IDIA

SUPLEMENTO

número 3

AÑO 1960



INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA DE LA NACION

IDIA

SUPLEMENTO N° 3

Año 1960

Registro de la Propiedad Intelectual n° 601791

Editor: Carlos E. Badell

LA PORTADA



Maizal en la zona de Pergamino, Provincia de Buenos Aires.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

DIRECCION GENERAL

RIVADAVIA 1439 - BUENOS AIRES

T. E. 37 - 5090, 37 - 5095 AL 99 Y 37 - 0483

EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA, EN HOMENAJE AL SESQUICENTENARIO DE LA REVOLUCIÓN DE MAYO, Y EN PRO DEL PROGRESO DE LA CULTURA AGROPECUARIA NACIONAL, HA EDITADO LA MEMORIA DE LA REUNIÓN TÉCNICA DEL MAÍZ.

La Sociedad Argentina de Agronomía convocó los días 28 y 29 de agosto de 1958 a los especialistas en maíz para una "puesta al día" de los trabajos realizados sobre esa especie en el país y en las naciones hermanas.

La Reunión Técnica del Maíz tuvo lugar en la Bolsa de Comercio de la ciudad de Rosario, Santa Fe, con nutrida concurrencia de técnicos y representantes de asociaciones de productores, interesados en los problemas que plantea ese cultivo.

Figuran en este volumen los trabajos presentados en esa asamblea de especialistas, organizada por la Sociedad Argentina de Agronomía y que ha dejado beneficiosos resultados.

DICIEMBRE DE 1960

ÍNDICE

PROBLEMAS DEL CULTIVO DE MAÍZ

PALABRAS INAUGURALES

URBANO F. ROSBACO

En conmemoración del 25º aniversario de la fundación de la Sociedad Argentina de Agronomía y del 75º aniversario de la implantación de la enseñanza agrícola en el país, la Sociedad Argentina de Agronomía ha programado una serie de reuniones técnicas de las cuales la presente, es parte de ellas.

Dejamos expresado nuestro agradecimiento a la Bolsa de Comercio de Rosario por todo el apoyo prestado para llevar adelante esta reunión que lejos de ser académica está vestida con la humilde indumentaria de la sensatez y de la buena voluntad traducidas en el deseo de arrancar a nuestro país de una vez por todas, de este estancamiento agrícola que ya nos ha castigado bastante en todos los frentes económicos.

En un informe del Comité de Productos Básicos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (F. A. O.), dado recientemente en Chile, se dice que debido al auge constante de la producción agrícola mundial, se puede hablar de seguras exportaciones a determinadas zonas del mundo. Cita el mencionado informe cifras, que para el caso del arroz y de la papa establecen un aumento unitario por hectárea del 18 y 16 % respectivamente, operado en el lapso de los 5 últimos años. El aumento del rendimiento triguero en lo que va del año 1956 a 1957, fue de un 11 %. Se afirma que este auge de la producción agrícola tomando 1948-52 como índice 100, fue de 114 en 1956 y 117 en 1957.

La Argentina país eminentemente cerealero, tiene rendimientos promedios de trigo inferiores al promedio mundial actual. En el rubro maíz, aparte de haberse operado un violento descenso en lo que a área de siembra se refiere, ha seguido un proceso en comparación con lo acontecido en EE. UU. que es digno de señalarlo. En 1920-24 EE. UU. producía rendimientos unitarios de 1.709 kg/ha y la Argentina 1.765. Luego, en EE. UU. se opera un proceso de decrecimiento de rendimientos llegando a 1.500 kg/ha, mientras en la Argentina el maíz rendía por entonces, 1.900 kg/ha. Pero hasta aquí solamente se puede hablar de competencia en rendimientos, pues desde este momento la Argentina se sumerge en un decaimiento constante, pudiendo decirse que solamente en el lapso que va desde 1940 a 1950-54 se opera una disminución de rendimiento de un 14 %. En EE. UU. el aumento unitario considerando los años más bajos y el último quinquenio señalado, fue de un 64 %.

Los esfuerzos técnicos que realizan en nuestro país las firmas particulares y la acción oficial, no han sido suficientes para evitar este continuo deslizamiento hacia menores rendimientos. Hace muchos años que nos autocalificamos de "país nuevo" y a tal condición cargamos muchos de nuestros errores. Se dice también que el suelo debido a un constante cultivo está agotado y que es responsable en parte de los bajos rendimientos. En este caso se daría la paradójica situación de ser un país nuevo con tierras muy viejas.

La difusión de maíz híbrido en nuestro país se debe en forma innegable en gran proporción a la acción particular que en muy pocos años desplegaron las compañías comerciales, probando fehacientemente la posibilidad de materializar el avance proyectado tantas veces por quienes desean para el maíz una expansión de su área de siembra acorde con su importancia. En EE. UU. antes de 1925, no existía el negocio de semilla híbrida, pero en la actualidad las compañías invierten 35.000.000 de dólares en producirla. Paralelamente el Estado invierte 2.000.000 de dólares en investigación. Y es que este cereal del cual se dice que transforma más energía solar que todos los automotores que circulan, ha merecido la consideración que corresponde. La mayoría de los progresos de mejoramiento de maíz, fueron hechos por los indios americanos 1.000 años D. C., pero los más espectaculares cambios corresponden a los realizados por el hombre blanco en los últimos 80 años.

Son múltiples las dificultades que aquí debemos vencer para llevar adelante una cruzada que establezca de una vez por todas una producción alcanzada ya en varios períodos: esto es, 10.000.000 de

toneladas. Este cereal que "ha construído un hemisferio", fué casi destruído por nosotros en su producción. Sin embargo, sus posibilidades son enormes y ciertas. No se necesita para materializar nuestros deseos ni radicación de capitales extranjeros, ni grandes planes de especial elaboración. Tal vez con una política crediticia que como sugiere el ingeniero militar Enrique C. Lutteral *abarque tanto al fabricante de maquinarias como al agricultor, alcancemos esa meta sin dilación. Actualmente el país cuenta con 30.000 cosechadoras y 2.500 plataformas maiceras. Es posible que si se fabricasen mayor número de estas máquinas, la mecanización fuese casi total. La cosecha mecánica dejaría librada una 200.000 personas para otros trabajos, durante un período de unos 100 días. En este país donde la mano de obra es tan escasa, tal situación de ninguna manera crearía un problema.*

La vieja y prestigiosa Sociedad Argentina de Agronomía sensible a todos los problemas agronómicos, ha querido reunir aquí en Rosario, ciudad de tradiciones agrarias, a todos aquellos que de un modo u otro, están relacionados con los problemas del maíz. Estas reuniones propenden a que se discutan todos los problemas que condicionan la situación del estado actual de este cereal. Propende por lo tanto salir al encuentro de nuestras fallas para criticarlas y eliminarlas si fuera posible. Propende al análisis integral de los problemas y a la autocrítica. Si esto se ve cumplido, consideraremos que hemos realizado nuestros propósitos. La Sociedad Argentina de Agronomía da la bienvenida a todos los aquí presentes, destacando especialmente la presencia del Ing. Lázaro *de la República hermana del Uruguay y les agradece el apoyo que han brindado para la realización de esta reunión, donde discutiremos muchas de nuestras incógnitas, como una gran familia afligida por una preocupación común.*

Frecuencia de caracteres recesivos en poblaciones de maíces colorados duros de la zona de Pergamino

Juan C. Rossi

La frecuencia de caracteres recesivos, en una población, constituye en cierta medida, un índice de su variabilidad genética.

En muestras de poblaciones de maíces comunes recolectados en la zona de Pergamino con destino a su utilización en programas de mejoramiento, se ha determinado el tipo y frecuencia de aparición de caracteres recesivos. Fueron analizadas 15 poblaciones, compuestas originalmente por un total de 169 espigas.

Sometido a la autofecundación el material de cada una de las espigas se comprobó la aparición de 11 caracteres recesivos que se detallan a continuación, con la frecuencia que se indica:

Carácter recesivo	Proporción de su presencia en % sobre total de espigas	Símbolo
Nervadura castaña	0,59	bm
Panoja con semilla ...	1,18	ts
Plántula brillante	1,77	gl
Rayado amarillo	1,76	ys
Vaina blanca	1,76	ws
Enana	3,52	na
Deficiencia de clorofila	4,14	def. clor.
Variegado	5,91	var.
Plántula albina	10,65	w
Letal verde	14,20	let. ver.
Letal amarillo	18,93	let. amar.

La aparición de los caracteres recesivos en cada población fue variable; en la población 210, no se registró ningún recesivo, mientras que en la 204 se observaron 7 caracteres diferentes. Letal amarillo es el carácter más frecuente por cuanto apareció en todas las poblaciones analizadas, mientras que vaina blanca y nervura castaña, fueron los menos frecuentes.

Comparando la variabilidad genética, en base a la frecuencia de aparición de recesivos, de los maíces comunes del sud de la provincia de Santa Fe, dadas a conocer en un trabajo anterior (*Memoria Quinta Reunión de Maíz,* Pergamino, 1950), con las correspondientes a Pergamino, podría deducirse que la variación es menor en los maíces de la región de Pergamino, no sólo por el menor número de caracteres recesivos, sino también por su frecuencia más reducida.

Se ha observado asimismo, en este análisis de las poblaciones, que cada vez es mayor la introgresión de plasma germinal de maíces tipo dentado; la misma se ha constatado en un 38 % de las muestras.

Las poblaciones más primitivas, se caracterizan por espigas más gruesas y acentuada variabilidad

de tamaño, forma y color, lo cual las diferencia fácilmente de las variedades comerciales de polinación libre. Algunas de estas poblaciones, son cultivadas anualmente por agricultores, que tratan de conservarlas, según se pudo comprobar en forma fehaciente.

Desde el punto de vista fitotécnico, algunas de estas poblaciones ofrecen interesantes perspectivas por su potencial de rendimiento.

DISCUSIÓN.

La creciente difusión del maíz híbrido, destaca la urgente necesidad de preservar los maíces comunes, como plasma germinal. La contaminación con maíces dentados, introducidos al cultivo hace algunos años, complica aún más la conservación del material original. En los EE. UU. de América se cometió el error, cuando se iniciaron los programas de mejoramiento de maíz, de concentrar esta tarea sobre la fuente de 2 ó 3 variedades, habiéndose descuidado la preservación de las poblaciones comunes. Se mencionó que la empresa productora de semilla híbrida Pionner, actualmente subvenciona el cultivo de maíces comunes, para asegurar su preservación, en la región del cultivo.

Fue señalada la necesidad de que las poblaciones deben ser mantenidas en su región de origen. La Sociedad Argentina de Agronomía, deberá hacer suya la preocupación por la preservación de este material, señalando la necesidad impostergable de realizar sin demora esta tarea.

Posibles causas de heterosis en cruzamientos intervarietales

R. CONSTANCIO LÁZARO

ANTECEDENTES.

En la discusión que motivara el trabajo de ROBINSON y COMSTOCK (1) respecto a la variabilidad genética en maíz y probables efectos de la selección, DOBHZANSKY expresó sus dudas acerca de que la heterosis lograda a veces en cruzamientos intervarietales, fuera debida a cierto grado de endocría, expresando que, VETUKHIV, BRNCIC y FROTA han observado algo que parece ser heterosis entre poblaciones de *Drosophila* en la que difícilmente puede suponerse la existencia de endocría. El autor de ese trabajo solicitó en esa oportunidad la opinión de SPRAGUE quien manifestó su creencia de que en la historia de las variedades de maíz habría un cierto grado de endocría, fundamentándola en dos razones: primero las ferias y exhibiciones jugaron un rol muy importante en la distribución de pequeñas poblaciones de variedades de maíz, pues era corriente que los cultivadores adquirieran las espigas ganadoras, material que pudo dar origen en algún caso a poblaciones considerablemente extensas que representen actualmente la variedad.

Segundo, muchas variedades de polinización cruzada han sido sujetas en el pasado al método de selección "ear to row". No obstante SPRAGUE reconoce que cierta endocría estaría en parte contrabalanceada por efectos de inmigración, por ser el maíz polinizado por el viento, lo que podría determinar alguna mezcla, agregando que, para estos procesos, sería muy difícil estimar las respectivas magnitudes.

La lectura de ese trabajo y la discusión subsiguiente nos hizo reflexionar sobre la posible investigación de las causas que en determinados cruzamientos intervarietales producen un efecto de heterosis.

En cruzamientos entre Middland mejorado, una variedad dentada y Colorado Klein, hemos observado tal fenómeno, con rendimientos significativamente superiores a los de ambas variedades. Pensamos entonces que si la dispersión de una serie de plantas tomando sus rendimientos individuales en el caso del híbrido intervarietal, fuera mayor que la de cada una de las variedades, ello podría ser atribuído a combinaciones génicas. Si por el contrario su dispersión fuera menor o semejante a las de las variedades, la heterosis mostrada por el híbrido, podría ser, por lo menos parcialmente, atribuída a un proceso de endocría de las variedades.

MATERIAL, MÉTODOS Y RESULTADOS.

Con tal propósito hicimos un estudio exploratorio sobre la base de 101 plantas de cada una de las variedades e híbrido intervarietal, determinando el rendimiento en gramos de cada planta. Se procedió luego a calcular las variancias de cada una de las series obteniéndose los siguientes resultados:

Var. Middland	Variancia:	54677
Var. Klein	„	24218
Híbrido intervarietal . .	„	76874

El análisis de variancia para el ensayo acusó los resultados siguientes:

	G. de l.	Suma de cuadr.	Cuadr. med.	F
Total	302	2592596	—	—
Entre variedades	2	1019329	509664,50	97,19
Dentro de varied.	300	1573267	5244,22	

S. E.: 10,19. — Diferencia mínima necesaria para significancia: 20,07-26,39.

M. de Colorado Klein 122
M. de Middland mejorados. 224
M. del híbrido intervarietal. 259

DISCUSIÓN.

El análisis de variancia para este ensayo nos muestra una vez más la existencia de vigor híbrido en el cruzamiento intervarietal Middland mejorado por Klein. La dispersión, medida en cada serie por su correspondiente variancia, es considerablemente mayor en el híbrido intervarietal y aun en la variedad Middland mejorada, que en la variedad Klein.

Cabe pensar que la dispersión del híbrido intervarietal pueda ser atribuíble a variadas combinaciones génicas, como consecuencia del aporte heterogéneo de gametos de ambos padres particularmente el del Middland mejorado pudiéndose sospechar un cierto grado de homocigosis en la variedad Colorado Klein. Aun cuando nos proponemos repetir este ensayo con un diseño experimental más apropiado, sería más interesante disponer de un híbrido intervarietal en que las variedades componentes tuvieran una dispersión semejante, que no es precisamente el caso con que hemos de trabajar.

Como decíamos más arriba, SPRAGUE expresa que es muy difícil determinar la existencia de una relativa endocría en variedades de polinización cruzada. Pensamos que una medida de dispersión apropiada puede ser un índice, si no el único, de aplicación para el caso. El estudio de poblaciones en la forma indicada y de la resultante de cruzamientos entre esas poblaciones, podría, eventualmente, ayudar a la delimitación de su grado de homocigosis.

RESUMEN.

Se hace un estudio de la dispersión de tres series de plantas de las variedades Colorado Klein, Middland mejorado e híbrido intervarietal Middland por Klein, partiendo de la hipótesis de que esa medida de variabilidad podría indicar la existencia de un cierto grado de homocigosis en las variedades, responsable del vigor observado en el híbrido intervarietal Middland por Klein, o que, por el contrario, la semejanza de variabilidad en el híbrido intervarietal y las variedades que lo componen, permitiera suponer que el vigor logrado fuera atribuíble a un considerable porcentaje de combinaciones variadas productoras de alto rendimiento.

LITERATURA CITADA

(1) ROBINSON, H. E. y COMSTOCK, R. E.: *Analysis al genetic variability in corn with reference to probable effects of selection.* Cold spring Harbor symposia on Quantitative biology, volume XX, 1955.

Influencia de la selección previa a la prueba de aptitud combinatoria

JUAN C. ROSSI y F. PETRI

En los programas de mejoramiento de maíz, constituye una preocupación la selección temprana de líneas de buena aptitud combinatoria.

En Pergamino, estas pruebas se inician con material en S3, originado en poblaciones de maíces comunes de la región. Las líneas son cruzadas en topcross, cuyo producto se incluye en ensayos de rendimiento.

En 1951 y 1956, hubo oportunidad de comparar la eficiencia de una selección rigurosa por caracteres agronómicos (planta y espiga), previa a la inclusión de las líneas en pruebas de rendimiento, para determinación de aptitud combinatoria general. Se compararon 2 grupos de líneas; en el primer caso prácticamente no se realizó selección en S2 y S3; mientras que en el segundo caso se procedió a una selección rigurosa de las líneas durante su proceso de formación, considerando su vigor, resistencia a adversidades, características florales y de espiga, etc.

Las pruebas de aptitud combinatoria, pusieron de manifiesto la superioridad del material, en el cual se practicó selección, hallándose solamente 7 % de líneas con rendimiento por debajo del testigo, en oposición a 29 % de líneas con rendimiento inferior en el material que no fue mayormente seleccionado.

Estas pruebas ratifican una vez más la necesidad

de someter las líneas a una selección rigurosa, durante su proceso de formación, llevando a prueba de aptitud combinatoria, solamente aquellas de buen aspecto, sanidad y demás caracteres útiles.

Incorporación de esterilidad citoplasmática en líneas Flint

Juan C. Rossi y Juan C. Colazo

En 1950, se inició un programa para incorporar el carácter de esterilidad masculina, condicionando citoplasmáticamente, a 5 líneas tipo flint y 2 tipo dentado, que intervenían en la formación de híbridos de buen comportamiento.

El material macho estéril, tipo dentado, fue recibido desde el Uruguay, procedente originariamente de los EE. UU., posiblemente de Texas.

Las líneas endocriadas de maíz, que se desean convertir en "macho estéril" a veces resultan ser heterocigotas en factores genéticos que restituyen fertilidad; por ello en las sucesivas retrocruzas deben tomarse precauciones en la utilización del padre recurrente.

Se ha observado que las líneas flint utilizadas recuperan una elevada proporción de fertilidad. En el caso de la línea CM1 se logró esterilidad en algunas de las sublíneas de la misma.

Con líneas recuperadas estériles de CM1, se iniciaron pruebas de aptitud combinatoria, luego de la tercera retrocruza. Este proceso fue continuado hasta la quinta retrocruza. En el híbrido simple macho estéril CM1×AD3 y en el híbrido doble Pergamino Nº 2 (macho estéril), el grado de esterilidad logrado fue variable según los años. En el híbrido doble Pergamino Nº 2 en cuya formación interviene el macho estéril CM1×AD3, se ha observado una recuperación de la fertilidad del 70 %.

Los rendimientos del híbrido simple macho estéril CM1×AD3, superaron en 18 % al híbrido simple común fértil. Lo mismo se observó en la comparación del híbrido doble Pergamino Nº 2, macho estéril con el normal, donde la diferencia fue del 13 % a favor del primero. Es evidente la influencia favorable del plasma germinal dentado, incorporado con el macho estéril.

Mejoramiento de maíz en la Estación Experimental Agropecuaria de Bordenave

R. O. Videla

Los trabajos de mejoramiento de maíz que mayor influencia tuvieron sobre el cultivo en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires y La Pampa, fueron efectuados por el Ing. Agr. R. Nieves, en la ex Estación Experimental de Guatraché, con la selección de maíz Long White Flint, variedad posteriormente muy difundida por la ex Chacra Experimental del FCS de Bordenave, cuyos directores C. Munck y H. A. Olsen realizaron una activa divulgación del sistema Lister de cultivo y de la rotación maíz-trigo.

Posteriormente, en 1947, H. A. Olsen inició trabajos de mejoramiento de la variedad Long White Flint, para incorporar endosperma colorado, mediante cruzamientos con el híbrido KF.

La variedad Long White Flint tiene buenas cualidades de adaptación a las condiciones ecológicas de la zona. Su buen macollaje asegura la máxima protección del suelo como también amplía el período de polinización, cualidad sumamente estimada en razón de las frecuentes sequías estivales, y por su buena precocidad. No obstante, la susceptibilidad al vuelco, carbón y demás enfermedades criptogámicas, disminuyen considerablemente sus condiciones para el cultivo.

En los trabajos iniciados en la Estación Experimental de Bordenave, en 1951, el problema fitotécnico de maíz fue orientado principalmente hacia la obtención de híbridos comerciales, resistentes a sequía, de longitud de ciclo mediano. La razón principal de esto consiste en posibilitar que la floración coincida en la segunda quincena de enero o febrero, en que normalmente se inicia el período de mayor frecuencia de lluvias. Diversos aspectos de resistencia fitopatológicos fueron considerados, no obstante que no siempre se presentan condiciones climáticas favorables para la selección de resistencia, excepto en lo que se refiere a *Ustilago zeae*.

El material fitotécnico inicial consistía en una colección de líneas puras de distintas procedencias y de buena aptitud combinatoria, como también

gran cantidad de material en evolución procedentes de pruebas anticipadas de la aptitud combinatoria, realizadas en la Estación Experimental de Rafaela.

En las campañas siguientes, hasta 1953, se efectuó una severa selección de este material y la realización de combinaciones de las líneas más destacadas que condujeron a la obtención de una gran serie de híbridos dobles, probados en sucesivos ensayos comparativos de rendimiento.

En los ensayos realizados se destacó el comportamiento de varias líneas, algunas de las cuales ya conocidas, como BX6 y L71, procedentes de la Estación Experimental de Pergamino. Las líneas R46 y R47, derivadas del Colorado Cuarentón Klein, con muy buenas cualidades como polinizadoras y, procedentes de la Estación Experimental de Tezanos Pinto, las siguientes líneas: L232, L202 y L212, L227 semidentadas, y R526ITP, flint.

Con las combinaciones simples de estas líneas se obtuvieron los siguientes híbridos dobles: H54: (L71×L232) × (R46×BX6), H37; (L71×L232 × (R46×R526ITP), H.118; (R47×BX6) × (L202×L212) y H.138; (R47×BX6) × (L202×L227), de comportamiento destacado en cuatro años de ensayos comparativos de rendimiento, desde 1954. Son de tipo comercial semidentado. El H54, por tener una línea semidentada: L232, da una expresión variable del tipo, con un porcentaje máximo de 6 % de granos tipo semidentado, en ensayos de tres años.

La capacidad de producción del híbrido H54 es extraordinaria, como puede observarse en los siguientes resultados de ensayos comparativos:

RENDIMIENTO EN kg × ha

	1954/55	1955/56	1956/57	1957/58	Promedio	Dif. % s/cada testigo
H. 54	1.518	3.032	2.357	5.122	3.007	—
H. Pergamino nº 2	585	1.805	1.825	3.840	2.013	49,4
Santa Fe nº 3	326	1.445	1.295	3.730	1.699	76,9
(1) La Lucila 1	860	1.657	1.262	2.497	1.569	91,6
(2) Morgan Rendidor				4.587		
Cargill Semidentado	855	2.660	1.920	4.757	2.548	18,0
F.A.V. 355	1.320	2.377	1.877	4.215	2.447	22,8
La Lucila 503	670	2.210	1.607	3.295	1.945	54,6
El Pelado nº 1	748	2.085	1.150	2.942	1.731	73,7
Cargill 300	765	1.360	1.017	4.270	1.853	62,2
Amarillo Klein	873	1.223	1.445	1.770	1.327	126,6
Amar. Can. Klein	670	1.487	1.437	2.757	1.572	91,2
La Holandesa	716	1.392	1.300	2.207	1.403	114,3
Colorado Cuarentón Klein	760	1.040	1.150	1.605	1.138	164,2
Long White Flint	376	2.170	902	3.620	1.765	70,4
Promedio de híbridos tipo flint					1.760	
Promedio de híbridos tipo semidentado					2.497,5	
Promedio de híbridos tipo dentado					1.843	
Promedio de variedades tipo flint					1.441	

(1) Top-cross.

(2) No incluido en el promedio de tipo. Morgan Rendidor. Sobre resultado 1957/58.

Nuevas combinaciones de tipo dentado y flint, sobre la base de estas líneas, se han efectuado e intervendrán en ensayos en esta campaña.

Sobre el maíz Long White Flint se está conduciendo un programa de mejoramiento, limitado a la obtención de una variedad sintética, encontrándose en ensayos varias de estas combinaciones, habiéndose realizado también una renovación de pureza de esta variedad, de la cual se tiene ya la primera multiplicación.

Las condiciones ecológicas del área de influencia de la Estación Experimental de Bordenave son

marginales para el cultivo del maíz. La superficie dedicada a este cultivo es muy reducida, observándose su disminución progresiva, la que no se encuentra compensada con la mayor siembra de sorgos graníferos, que expliquen una sustitución de cultivos, sino más bien al costo de producción elevado.

No obstante el cultivo de maíz no es fácilmente reemplazable por el de sorgo dadas las características agroeconómicas de la zona, que dependen en gran parte del éxito del cultivo de trigo. El sorgo es un mal cultivo predecesor del trigo.

El maíz correctamente trabajado, al tiempo que controla las malezas estivales permite una mejor conservación de la humedad en el suelo, lo que se manifiesta en el mayor rendimiento del cultivo del trigo subsiguiente.

El maíz cubre en esta zona algunas necesidades forrajeras como también de grano para consumo local. Su producción difícilmente llegaría a la exportación por la gran necesidad de reservas forrajeras.

La eliminación de maíces semidentados inscriptos resta posibilidades de aumentar la productividad local, debiendo limitarse al cultivo de variedades de menor rendimiento.

En el cuadro anterior se observa que el promedio de rendimiento de los maíces semidentados supera a los de tipo flint como también a los de tipo dentado.

Este ensayo incluye los híbridos y variedades de mejor comportamiento en la zona.

Es indudable que frente a los rendimientos superiores de los semidentados, su siembra iría en progresivo aumento y liberaría para exportación un mayor stock de maíz tipo flint, cuya menor productividad estaría indudablemente compensada con los mayores precios del mercado.

Se impondría una correcta tipificación, la cual no ofrecería dificultades si se consideran dos tipos: exportación y consumo; con límites estrechos de tolerancia de indentación para el primero e incluyéndose en el segundo los semidentados y dentados.

Esto significaría un gran aporte al aumento de la productividad agropecuaria pues permitiría disponer de inmediato de un grupo de variedades de alta capacidad de rendimiento, de mayor adaptación a las condiciones climáticas y a la mecanización integral del cultivo.

Discusión.

El excelente comportamiento del híbrido Bordenave H.54, en cuya formación interviene la línea de tipo semidentado L.132, provocó una discusión sobre las posibilidades de los maíces semidentados. Cabe destacar que el Tribunal de Fiscalización de Semillas, ante dificultades surgidas en la comercialización de este tipo de maíz, dispuso por Resolución Nº 852 del 23/III/54, cancelar la producción de híbridos semidentados.

Se planteó el interrogante de si es posible lograr en nuestros maíces tipo flint, el máximo potencial productivo que ofrece la planta de maíz, pensando en la aplicación de todos los adelantos técnicos conducentes a una mayor productividad, incluso el uso de fertilizantes. Fueron mencionados antecedentes experimentales respecto a un potencial productivo más elevado en los maíces dentados y semidentados, el que debería ser explotado con mayor intensidad por los fitotecnistas del país. En oposición a este planteo, fueron señaladas las dificultades presentadas en la comercialización de maíces que no responden al tipo córneo y que son los que han dado fama a la producción rioplatense de exportación.

Hubo opiniones coincidentes en el sentido de formular un nuevo planteo ante el Tribunal de Fiscalización de Semillas y Junta Nacional de Granos, para que se agoten las posibilidades de permitir la difusión de los maíces tipo semidentado, cuya producción podría ser destinada principalmente al consumo local. Es evidente por otra parte, que algunos híbridos de este tipo, como el caso particular del logrado en Bordenave, amplían las posibilidades del cultivo de maíz en regiones marginales.

BIBLIOGRAFÍA

C. Munck: *La siembra de maíz en el sur de La Pampa.* F. C. Sud y Oeste. 1938.
H. A. Olsen: *El cultivo de maíz.* F. C. Sud y Oeste. 1938. Public. nº 21.

Heterosis en cruzamientos "intertipo"

R. Constancio Lázaro y Hugo Alaggia

En dos oportunidades (3) (4) comunicamos resultados parciales respecto a este tema.

En el transcurso de los últimos años hemos continuado probando líneas en cruzamiento top-cross o simples híbridos en los que interviene material dentado y material flint.

Hayes (2) expresa que el origen distinto o parentesco lejano o diversidad genética es un factor determinante para la obtención de una mayor heterosis. Andrés y Bascialli (1) expresan que se destaca el valor de las combinaciones de líneas flint argentinas y americanas, indicando la ventaja del empleo de las mismas en trabajos fitotécnicos.

Sospechando una alta desconexión familiar entre los tipos de maíz flint y dent, consideramos de interés reunir ahora toda nuestra información para estudiar los resultados obtenidos.

Este trabajo nunca fue planteado como un estudio sistemático del problema. Simplemente hemos agrupado datos obtenidos en ensayos comparativos de rendimiento, según el tipo de maíz de las líneas empleadas y la significancia obtenida para cada híbrido en esos ensayos.

Es indudable que pueden hacerse críticas a este planteamiento en cuanto se involucran varios años y el único elemento constante en todos ellos ha sido el de la variedad testigo. No obstante, como el número de cruzamientos estudiado es relativamente alto, consideramos que los resultados pueden ser de algún interés.

A continuación agrupamos en una tabla los datos de que disponemos.

Tabla de cruzamientos realizados

	Con signif. estadística	Sin significancia
dent × dent	33	139
flint × flint	9	74
flint × dent	50	192

Hemos aplicado a esta tabla de contingencia la prueba de ajuste de X2, la que acusó diferencias significativas en favor de los cruzamientos dent por dent y flint por dent.

El porcentaje de híbridos con significancia estadística para el primer caso es de 19,2 % y para el segundo de 20,7 %, siendo para los cruzamientos flint por flint de 10,8 %.

Parece pues justificado admitir que el cruzamiento entre orígenes dentados y dentados por flint son los capaces de dar el mayor número de híbridos de alto rendimiento.

Debe no obstante tenerse presente que los orígenes de nuestras líneas flint se reducen a un número bajo de variedades rioplatenses mientras que para las líneas dentadas partimos de 45 variedades y posteriormente continuamos con un bulk en el que es de sospechar una diversidad genética aún mayor.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Andrés, José M. y Pablo C. Bascialli, 1940: *Híbridos comerciales de maíz. Primeros resultados de los ensayos comparativos de rendimiento.* Año 1938-39, Universidad de Buenos Aires, Fac. de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires, Instituto de Genética, 1: 1-20.

(2) Hayes, H. K., 1946: *Yields genes: Heterosis and combining ability.* American Naturalist, 80: 430-445.

(3) Lázaro, R. Constancio, Navarro, Gastón y Alaggia, Hugo: *Primera comunicación sobre heterosis en cruzamientos "intertipo".* Presentada al Primer Congreso de Investigadores en materias agronómicas realizado en el Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional "La Estanzuela", Dep. Colonia, Uruguay, 1950.

(4) Lázaro, R. Constancio, Navarro, Gastón y Alaggia, Hugo: *Segunda comunicación sobre heterosis en cruzamientos "intertipo".* Presentada a la Quinta Reunión de maíz de Pergamino (Rep. Argentina). Publicada en las "Memorias de la Quinta Reunión de maíz", Ministerio de Agricultura de la Nación, Rep. Argentina, 1950.

Correlación entre altura de planta, longitud y forma de espiga de líneas endocriadas con el rendimiento del híbrido simple

J. C. Rossi y F. Petri

La disponibilidad de numerosos híbridos simples ensayados, en cuya formación intervenían líneas con marcadas diferencias en altura, tamaño y forma de espiga, permitió un ordenamiento de los mismos en base a la característica de las líneas.

Este estudio se realizó sobre híbridos de textura córnea, ensayados en Pergamino en 1956/57 formados con líneas no emparentadas.

Las combinaciones híbridas fueron ordenadas de la siguiente manera:

1. líneas de plantas altas × altas.
2. " " " altas × medianas.
3. " " " altas × bajas.
4. " " " medianas × medianas.
5. " " " medianas × bajas.

6. líneas de plantas bajas × bajas.
7. „ „ espiga larga × larga.
8. „ „ „ larga × mediana.
9. „ „ „ larga × corta.
10. „ „ „ mediana × mediana.
11. „ „ „ mediana × corta.
12. „ „ „ corta × corta.
13. espiga de forma cilíndrica × cilíndrica.
14. „ „ „ cilíndrica × cónica.
15. „ „ „ cilíndrica × ovoidal.
16. „ „ „ cónica × cónica.
17. „ „ „ cónica × ovoidal.

Ordenando esta información en la forma expuesta se deducen las siguientes conclusiones generales:

1. Los mejores rendimientos corresponden a híbridos entre líneas de espigas largas; el rendimiento decae a medida que se reduce el tamaño de las espigas. Los híbridos entre líneas de espigas cortas fueron los de menor productividad.

2. Los cruzamientos entre líneas de mayor altura, dieron rendimientos más elevados; y éste fue menor, a medida que se reducía el tamaño de las plantas. Los híbridos entre líneas bajas dieron el rendimiento inferior.

3. La influencia del tamaño de la espiga, fue más decisiva sobre el rendimiento que la altura de las plantas.

4. El rendimiento más elevado fue obtenido en híbridos simples con plantas cuya altura oscilaba de 1,95 a 2,20 m. Superando esta altura, el rendimiento de los simples decae.

5. Con respecto a la forma de espiga, las diferencias no fueron tan manifiestas, observándose sin embargo una superioridad de las combinaciones entre líneas de espigas ovoidales por cónicas.

6. Este análisis de carácter preliminar, destaca la importancia de la selección de líneas de espigas largas y buena altura.

Plantas de maíz tipo tallo cuadrado y tipo flecha

J. C. Rossi

En 1948, fueron halladas dos plantas de características anormales; las mismas fueron autofecundadas para el estudio de su comportamiento hereditario.

En la segunda generación del híbrido Santa Fe Nº 2, apareció una mutante, caracterizada por su reducida altura (50-75 cm) tallo robusto, panoja densa, anteras amarillas, con abundante polen, entrenudos cortos, abundante raíz, grano pequeño a mediano de tipo córneo. Produjo varias espigas con granazón deficiente, siendo susceptible a carbón. La característica más destacada de esta mutante es su condición de emitir las hojas de manera opuesta alterna, lo cual le da forma de roseta y una apariencia cuadrada al tallo. Se comporta como un recesivo simple.

La otra mutante, ha sido denominada tipo flecha, por cuanto las hojas desde que emergen al estado de plántula, se encuentran plegadas dando la impresión de una flecha o punta de lanza. Las mismas quedan plegadas hasta el momento de emerger la panoja. Al estado adulto, la planta presenta un tallo delgado, hojas más bien cortas, erectas, panojas con anteras de color salmón con abundante polen. Al emerger la panoja, las hojas se extienden, adquiriendo la planta un aspecto que se asemeja al normal. Este carácter se encuentra ligado al de plántula brillante (glossy).

Discusión.

Se hizo mención de que el banco de genes de maíz es conducido en Illinois (EE. UU.); el estudio de nuevos caracteres genéticos, sólo se encara cuando los mismos presentan algún significado teórico o posible aplicación práctica.

Líneas de buen comportamiento a la podredumbre radicular y de base del tallo, obtenidas en Pergamino

J. C. Rossi y F. Petri

El programa de cría, intensificado en 1949, en procura de líneas tipo flint resistentes a la podredumbre radicular y de la base del tallo, dio lugar a material destacado que se detalla más adelante.

Éstas fueron seleccionadas sobre muestras de poblaciones de maíces comunes de la región maicera. Casi todos los años se han realizado giras en búsqueda de este tipo de muestras para ser incluídas en los programas de mejoramiento.

La selección por resistencia a la podredumbre

radicular, se efectuó a campo, aprovechando las infecciones naturales, que se presentan anualmente. El complejo de parásitos que determinan esta podredumbre fue estudiado por el Laboratorio de Fitopatología de Pergamino, sobre lo cual se informa por separado. La incidencia de los distintos parásitos varía según las condiciones climáticas del año. La selección a campo permitió individualizar líneas de buen comportamiento al conjunto de organismos que provocan esta enfermedad. La selección se efectúa al final del período evolutivo de la planta, eligiendo aquellas que presentan una base de tallo firme al tacto.

El material más destacado se fuè probando con respecto a aptitud combinatoria, en distintas combinaciones híbridas entre sí; con otras líneas buenas combinadoras y con CM1 y AD3, que intervienen en la formación del Híbrido Pergamino Nº 2.

De esta manera se señalan 8 líneas cuyas características principales se detallan a continuación.

Línea	Comportamiento respecto a la podredumbre radicular y de la base del tallo	Desarrollo radicular	Capacidad productiva de la línea	Aptitud combinatoria	
				General	Específica con:
J2	muy bueno	muy bueno	mala	muy buena	
ZN6	muy bueno	regular-malo	muy buena	muy buena	
ZQ2	muy bueno	bueno	mala		(CM1) - (A1) - (ZN6) - (J2) - (H2) - (R2-5)
ON	bueno	regular bueno	muy buena		(CM1) - (A1) - (ZN6) - (J2) - (H2) - (R2-5)
YK6	bueno	regular	regular-mala		(CM1) - (A1) - (ZN6) - (J2) - (H2) - (W4) - (YW11) - (R2 - 5)
R2-5	regular-bueno	bueno	muy buena	buena	
F11	regular-bueno	muy bueno	buena		(CM1) - (A1) - (ZN6) - (J2) - (H2) - (R2-5)
YW11	regular-bueno	malo	buena		(CM1) - (A1) - (ZN6) - (J2) - (H2) - (R2-5)

Novedades en los métodos de mejoramiento de maíz en los Estados Unidos

Urbano F. Rosbaco

Shull envió al doctor Sprague, hace ya de esto bastantes años, una carta en la que al detallar sus investigaciones sobre vigor en los híbridos simples de maíz se lamentaba que un hecho de tal trascendencia no tenía ninguna posibilidad de ser aprovechado en la práctica. Los millones de hectáreas de híbridos que hoy cubren la tierra aparecen como irónica realidad ante las palabras del gran investigador y por otro lado esta anécdota bosqueja el tremendo avance que en materia fitotécnica se ha hecho en tan pocos años. Basta decir que en 1933 solamente el 0,1 % del área maicera fuè sembrado en Estados Unidos con maíz híbrido. Veinte años después, en 1953, esta cifra se elevó al 85 %.

La mayoría de los programas federales y estatales incluyeron en sus programas de mejoramiento la endocría y la hibridación recién en 1920. Pero el avance fuè tan vertiginoso que en el Estado de Iowa por ejemplo 10 años más tarde del comienzo de la difusión de los híbridos en Estados Unidos el 100 % del maíz sembrado era híbrido. Por entonces en Estados Unidos el 50 % del área solamente era sembrado con maíz híbrido. Se considera que el rendimiento acrecentado por los híbridos alcanza a un 25 %. El rendimiento en 1933 era de 11 quintales por hectárea y 15 años más tarde este rendimiento superó la cifra de 20 quintales.

McCall (1944) estableció que el aumento que proporcionaron los híbridos en 1943 fue de 16.000.000 de toneladas, lo que representa unos 800.000.000 de dólares.

En la primera etapa de los programas de maíz los esfuerzos se volcaron en la obtención de rendimiento y casi simultáneamente se buscó resistencia a vuelco, a enfermedades, a insectos, etc. La cosecha mecánica fue casi una consecuencia de la difusión de los híbridos.

En los Estados Unidos el maíz es realmente importante al este de los grandes planos, región que ha sido dividida en tres partes. En cada una de ellas los técnicos federales y estatales trabajando en una estrecha colaboración han organizado confederaciones de maíz. Éstas son: Central Norte, Noreste y Meridional. Cada confederación establece los

sistemas a adoptar para liberar al público las líneas de maíz; interviene en la formación de las reglas a seguir para las designaciones de las líneas, como así también está en sus manos el proyectar ensayos. La confederación Central del Norte es la más vieja de las tres y agrupa a los siguientes Estados citados en orden de superficie dedicada al maíz: Iowa, Illinois, Nebraska, Minnesota, Indiana, Missouri, Ohio, Dakota del Sur, Wisconsin, Kansas, Michigan y Dakota del Norte. Anualmente estos Estados dedican 20.000.000 de hectáreas al maíz de las cuales Iowa contribuye con casi nueve millones de hectáreas. Los 12 Estados representan el 80 % de la superficie de maíz cultivada en Estados Unidos.

El programa de mejoramiento de maíz en Estados Unidos es llevado a cabo por el Departamento de Agricultura, por las universidades, por convenios entre ambos y por las compañías particulares.

El programa federal de maíz está concentrado en el Estado de Iowa y específicamente en el Iowa State College. El encargado de su conducción es el doctor George Frederik Sprague.

Las inversiones hechas por el gobierno federal de los Estados Unidos exceden los 6.000.000 de dólares, dinero que es volcado en la investigación y experimentación del maíz. Independientemente las compañías particulares las cuales han creado una verdadera industria de establecimientos semilleros dedican notables esfuerzos en igual sentido. En 1945 pagaron como impuestos federales 70.000.000 de dólares. Muchas de estas compañías conducen programas de investigación más amplios e intensos que el de las mismas universidades. Así por ejemplo en el Estado de Iowa la compañía Pioneer en más o menos 20 hectáreas de terreno efectuó el año pasado alrededor de 200.000 operaciones muchas de las cuales fueron aplicadas en estudios de herencia citoplásmica, estudios de poblaciones, investigación en poliploides y monoploides, corn borer, etc. Ese mismo año sembraron alrededor de 20.000 hectáreas con híbridos básicos.

¿Cuáles son los problemas que plantea la fitotecnia de maíz y qué enfrenta Estados Unidos en este momento? *"Dice el Dr.* Sprague *en su último libro que los procedimientos standard de crianza y los métodos de valuación de los mismos, han sido efectivos en el establecimiento de híbridos de maíz sobre una firme base económica. Sin embargo esto no implica que ello represente una prueba concluyente de la eficiencia de los procedimientos usados".* Ha prendido en la mente de los investigadores una nueva idea. El maíz no está siendo aprovechado en todas sus posibilidades genéticas. Debe haber otros caminos que conduzcan a mejores resultados. ¿Cuáles son estos caminos? Se los busca afanosamente, se vuelve a viejos métodos otrora abandonados, en procura de estudiar a fondo la acción génica en esta especie. Así ocurre que ya no se dice más que la selección masal debe ser descartada como método de mejoramiento. Los trabajos de Robinson, Comstock, Harvey (1955) establecieron examinando tres variedades de maíz que existe una variación genética aditiva y es un axioma que habiendo variabilidad genética hay probabilidad de mejoramiento.

Muchos de los métodos en un comienzo descartados por inoperantes lo fueron debido a la falta de medios precisos para la valuación de los mismos. El largo número de genes envueltos, el efecto de enmascaramiento del medio ambiente, el complicado sistema de acción génica, etc., impidieron e impiden aún tener una información exacta sobre la eficiencia de los mismos.

Los trabajos de Lonnquist también demostraron en la variedad Krug la existencia de una variación genética aditiva y afirma el Dr. Sprague que este tipo de variabilidad en las variedades de polinización abierta, no está exhausta como muchos autores han considerado.

Obtención de diploides homocigotas.

Dentro de la técnica standard del desarrollo de líneas ha causado suceso los métodos de obtención de diploides homocigotas propuestos por Burhnam (1946) y Chase (1949-1951-1952). El método de Burhnam se basa en la obtención de homocigotas, mediante el uso de stock de líneas en las cuales se tiene traslocaciones para cada uno de los 10 cromosomas. Las traslocaciones en maíz ocurren por rotura de cromosomas e intercambio de segmentos no homólogos. La posibilidad de construir tales stocks resulta difícil y aún más su mantención, por la alta esterilidad.

Chase parte de la obtención de monoploides los que según él se producen con una frecuencia de 1:1.000. De cada planta así aislada se obtiene por autofecundación una proporción de monoploides de 1:10. Es decir que en concreto se podría obtener un

homocigota monoploide de cada 10.000 granos ensayados. Estos monoploides son individualizados mediante el uso de marcadores genéticos, usando para tal finalidad el stock múltiple, C, R, B, P1. Desde que la mayoría de las variedades llevan los genes A_1 y A_2, toda semilla producto de un cruzamiento que incluya los genes señalados darán granos con aleurona coloreada y plántulas y plantas púrpuras. Si los granos de maíz germinan en la oscuridad la raíz primaria toma una coloración rojiza. Toda raíz primaria blanca está revelando su condición de haploide. Son haploides las plantas que se desarrollan sin haber mediado fecundación del huevo.

THOMPSON (*1954*) *no encontró* diferencia al probar estas líneas y otras obtenidas por procedimientos comunes, en relación a la habilidad combinatoria.

En el Iowa State College el stock de líneas dobles monoploides de un mismo origen sufrieron la acción de un sinnúmero de mutaciones las que se tradujeron en diferencias de ciclo, susceptibilidad a enfermedades, etc. Resultó sumamente curioso el hecho de que el cruzamiento de dos líneas hermanas separadas en base a diferencias morfológicas manifestaron al cruzarse entre sí vigor híbrido traducido en el desarrollo de planta de más altura y con toda la apariencia de los híbridos comunes.

PRUEBAS TEMPRANAS.

JENKINS (1935) y SPRAGUE (1946) sugirieron este método basado en el hecho de que las líneas adquirieron su individualidad genética en las primeras generaciones de endocría. El año pasado PEDRO REYES estudiante graduado de México, aportó datos demostrando que la selección visual fue efectiva en la obtención de líneas y en las pruebas de top señaló diferencias significativas solamente de S_0 a S_1, en las demás generaciones las diferencias no fueron significativas.

SELECCIÓN GAMÉTICA.

En cierto modo es una modificación del método anterior. La selección para habilidad combinatoria es solamente efectiva sobre la base de la prueba de progenies y asumen los procedimientos standard que la selección visual de planta no es efectiva. Del mismo modo se tendría limitaciones prácticas en aislar líneas superiores a partir de variedades de polinización abierta, debidas a: *a*) que el rendimiento, es determinado como se sabe por muchos genes, y *b*) si se encontrara una línea superior es muy posible que constituya una muestra no seleccionada para otros caracteres agronómicos.

CUADRO 1. — Performance relativa para tres variedades de polinización abierta después del primer ciclo de selección recurrente.

Población	Rendimiento de granos en acre	Humedad en la cosecha	Vuelco		Nº de ensayos
			raíz	caña	
	%	%	%	%	
Variedad paterna	100	100	100	100	
Krug$_I$ syn-2[1x]	122	91	45	120	3
Reid$_I$ syn-2	109	96	32	86	2
Dawes$_I$ syn-2	109	108	..	68	2
Cambio medio	112	98	38	91	

1x Los números romanos suscriptos que siguen a la designación varietal son usados para indicar el ciclo de selección recurrente, por ejemplo, Krug$_I$ es el primer ciclo sintético hecho de las líneas seleccionadas S. de Krug Yellow Dent, mientras que Krug$_{II}$ sería un segundo ciclo hecho de las líneas seleccionadas de la sintética Krug$_I$.

STADLER (1944) diseñó un esquema para allanar estas dificultades. Su sugestión está basada en la hipótesis de que si una cigota superior ocurre con una frecuencia de 1 : 10.000 por ejemplo, las gametas superiores de los padres ocurrirían en la población con una frecuencia de 1 : 100. Con los procedimientos ordinarios nosotros extraemos muestras de cigotas mientras que usando el método aconsejado por STADLER se trataría de aislar una gameta superior. En la práctica esto resulta imposible y lo que realmente aislamos es la combinación de una gameta conveniente con una gameta proveniente de una línea endocriada.

CUADRO 2. — Resumen de la performance de la sintética Dawes$_I$, de la variedad paterna y de 28 híbridos de doble cruzamiento en dos localidades al oeste de Nebraska, 1953.

	Rendimiento de granos en acre	Humedad en la cosecha	Vuelco de la caña	Espigas caídas
	Bu.	%	%	%
Dawes 2 O. P. variety	73,8	20,3	5,2	0,4
Dawes$_I$ syn-2	80,5	22,0	3,4	0,0
Media de 28 híbridos	76,1	20,1	2,0	0,8
Rango de los híbridos	54,4-86,5	14,0-26,4	0,0-5,8	0,0-2,4

El procedimiento consiste en cruzar una línea élite con una muestra extraída al azar de una variedad de polinización abierta. Generalmente este

método se aplica para reemplazar en un híbrido doble una determinada línea. Supongamos que el híbrido (A × B) × (C × D) y que la línea D por alguna razón se desea mejorar. La línea D es cruzada con la variedad de polinización abierta y también por el híbrido simple A × B. Cualquier combinación de la línea por la variedad de polinización abierta superior en rendimiento al producto de la misma por el híbrido simple, es considerada como que ha recibido una gameta superior. En el fondo se trata en realidad de una línea mejorada pero no del aislamiento de una gameta. En un programa de mejoramiento este método presenta el inconveniente de formar líneas estrechamente emparentadas las que tienen pocas perspectivas de desarrollar vigor híbrido.

Mejoramiento convergente.

El procedimiento es en esencia la combinación de dos líneas a cada una de las cuales se le desea incorporar un determinado carácter simple para volverlas a combinar después de recíprocas retrocruzas en un híbrido superior. De estos estudios se obtienen: *a*) material práctico para mejoramiento, y *b*) información para estudios de heterosis. El procedimiento incluye la recuperación del genotipo de la selección recurrente y la selección para el carácter deseado del padre no recurrente. Es de esperar la recuperación del genotipo del padre recurrente en ausencia de selección en la proporción de 1/2, 3/4, 7/8, etc. Sin embargo nosotros no deseamos recuperar en su totalidad el padre recurrente, de ahí que en determinado momento detengamos el proceso. Los genes del padre no recurrente estarán en estado heterocigota por lo que se hace necesario dos o tres generaciones de endocría para fijar el carácter.

No resulta fácil reconocer un individuo que haya sido sometido a mejoramiento convergente en una población si lo que se ha tratado de incorporar ha sido un carácter debido a muchos factores, por ejemplo, rendimiento. En efecto, no es fácil separar los rendimientos debidos a factores ambientales y aquellos que tienen como origen una causa genética.

Selección recurrente.

Dice Lonnquist que la selección recurrente no es un sistema nuevo de mejoramiento, pero que en los últimos años ha pasado a un plano prominente. Dicho autor describe este método como un sistema en el que la endocría es llevada a un mínimo.

El sistema tal cual es usado fué sugerido por T. J. Jenkin de Canadá en 1931, para mejorar gramíneas forrajeras. En 1940 M. N. Jenkins aconsejó este sistema para desarrollar líneas superiores de maíz. La base de su sugestión fue derivada de su descubrimiento de que las líneas S_1 de maíz difieren considerablemente unas de otras en habilidad combinatoria dentro de un mismo origen.

El mecanismo en síntesis consta de la prueba de S_1 mediante top-cross, la recombinación de los mejores y así sucesivamente se repiten los ciclos hasta llegar a un punto en que la fijación de los genes no permite mayor avance.

Selección recurrente fenotípica.

Sprague y otros (1950-1952) compararon resultados usando el procedimiento standard y selección recurrente para el contenido de aceite en maíz. El aumento fue de 7 % en S_1 a 7,5 % en S_5 para el método standard y de 7,2 % en S_1 a 10,5 en el segundo ciclo de la selección recurrente. El hecho importante es que después de la S_5 en el procedimiento standard resulta difícil mejorar el contenido de aceite mientras que aplicando la selección recurrente aún después del segundo ciclo, según Lonnquist, se tiene suficiente heterosis como para aprovecharla con ventaja.

Algunas otras características para la cual la selección recurrente ha sido utilizada son: para composición química en maíz, para resistencia a *Helminthosporium turcicum,* resistencia al corn borer, para el largo de espiga, y para selección de poder de expansión en los maíces pisingallos.

Selección recurrente para habilidad combinatoria específica.

Las plantas selectas son sometidas a top-cross usando como tester una línea o un híbrido simple. El uso de una línea Hull (1945) está basado en la hipótesis genética que Aa contribuye en mayor grado para rendimiento que cualquiera de los dos homocigotas. La desventaja estriba en que una línea usada como tester puede dejar en determinado momento de ser una línea útil por cualquier circunstancia, resultando de esta manera la orientación

seguida de la habilidad específica de la población de poca o nula trascendencia práctica.

Además, la interacción top-cross por año o por localidad es alta, obligando a repetir los ensayos para lograr eficiencia.

Cuadro 3. — Performance relativa de cuatro primeros ciclos sintéticos en generaciones avanzadas de síntesis con selección.

Generación de síntesis	Relativo	
	Rendimientos	Humedad en la cosecha
Syn-2	100	100
Syn-3	108	102
Syn-4	111	105
Syn-5	108	105

El uso de un híbrido simple como tester da a veces una menor eficiencia que la línea a causa de la fijación de alelos favorables solamente a los locus en que es homocigota (AA o aa). De esta manera los locus Aa causarán un efecto de equilibrio sobre la población en prueba a causa de la liberación por parte del tester de gametas A o a.

Selección recurrente para habilidad combinatoria general.

Se usa un tester que posea una amplia base genética por ejemplo una variedad de polinización abierta o una sintética.

El método usado por el Dr. Lonnquist en Nebraska es el siguiente:

1) Se autofecundan plantas selectas en una variedad.

2) Se hacen top-cross de las plantas S_1 usando la variedad de la cual se originaron o una sintética como tester. El top-cross puede ser hecho al tiempo de autofecundarse las S_0 o simplemente plantando las S_1 en un lote de cruzamiento, con el tester. Las líneas S_1 no deseables deben descartarse.

3) Ensayo comparativo de rendimiento en el que se compara las plantas sometidas a top-cross.

4) El 10 % de las S_1 ensayadas se intercruzan en forma cíclica. Un compuesto de igual número de semillas proveerá la primera generación de sintética (Syn-1).

5) La sintética 1 cruce en lote aislado y el producto de los cruzamientos supuestos al azar proveerá las Syn-2.

6) Esta Syn-2 es el stock básico para la iniciación de un nuevo ciclo.

Las sintéticas así producidas tienen dos aplicaciones: *a*) provee semilla mejorada para áreas donde el híbrido no es posible elaborarlo, y *b*) provee material de origen para el desarrollo de nuevas líneas.

Una pregunta que siempre aparece como poniendo en tela de juicio el valor de este método de mejoramiento, es el hecho de que en Estados Unidos no se hayan difundido variedades sintéticas. Dice el Dr. Lonnquist que el motivo principal se debe al hecho de que las primeras sintéticas fueron realizadas sin tener en cuenta las pruebas de habilidad combinatoria. Las experiencias conducidas en Nebraska establecen para el primer ciclo de sintética a partir de la variedad Krug una mejora en rendimiento de un 22 %. Otra experiencia hecha con 28 híbridos dobles, la sintética Dawes I y la variedad original de la cual se partió para la obtención de la misma mostró que algunos híbridos si bien superaron en rendimiento a la sintética en ningún caso fueron más precoces que aquélla. En el oeste de Nebraska los híbridos rinden menos en promedio que las variedades de polinización abierta. Podría ser interesante entonces la difusión de una sintética como la Dawes I.

Cuadro 4. — La performance relativa del primero y segundo ciclos de sintéticas es comparada con el híbrido U.S.13, 1954-1955.

Población	Rendimiento de granos	Humedad en la cosecha
	%	%
U.S. 13 (x)	100	100
$Krug_I$	87	96
$Krug_{II}$	98	101
A_I	85	113
A_{II}	102	112
B_I	72	97
B_{II}	88	94
$Reid_I$	86	107
$Reid_{II}$	95	113
Media del 1er. ciclo	82	103
Media del 2° ciclo	96	105

(x) El U.S.13 en estos ensayos dio un promedio de 104,7 bushels por acre y 18,8 % de humedad del grano en la cosecha.

La estabilidad de la sintética en generaciones avanzadas está también documentada en el cuadro Nº 3. En el cuadro Nº 4 pueden verse las posibilidades para futuros mejoramientos para habilidad combinatoria general mediante ensayos de las sintéticas mismas y de top-cross.

Cuadro 5. — Promedio de prepotencias de cuatro sintéticas después del primero y segundo ciclos de mejoramiento, según lo expresado en todas sus combinaciones posibles dentro de cada ciclo. Datos de 1954 y 1955.

Población	Primer ciclo				Segundo ciclo			
	Rendimiento de granos en acres	Humedad en la cosecha	Vuelco de cañas	Espigas caídas	Rendimiento de granos en acres	Humedad en la cosecha	Vuelco de cañas	Espigas caídas
	Bu.	%	%	%	Bu.	%	%	%
U.S. 13 (testigo)	108,4	19,0	5,2	5,1	108,4	19,0	5,2	5,1
Krug	109,1	18,5	8,6	2,2	114,3	18,9	5,1	1,7
Reid	109,4	18,9	8,0	2,0	111,0	19,5	5,8	1,5
A	108,7	19,2	7,5	2,4	114,7	19,9	5,2	1,0
B	106,2	18,4	7,9	1,1	118,5	18,7	4,5	2,6
Medias sintéticas	108,4	18,8	8,0	1,9	114,6	19,2	5,2	1,7

En el cuadro N° 5 se da una comparación de la habilidad combinatoria hecha con todos los posibles cruzamientos entre el primer ciclo y entre el segundo ciclo de cuatro sintéticas.

Selección recurrente recíproca.

Comstock y otros en 1949 sugirieron este método para hacer el máximo uso de ambas habilidades combinatorias: general y específica.

En síntesis el método es el siguiente: se parte de dos poblaciones básicas: 1 y 2. Las plantas S_1 originadas en la variedad 2 son sometidas del mismo modo, a pruebas de top-cross mediante cruzas con la variedad 1.

Para todos los locus que exhiben over dominancia o pseudo over dominancia (debida a genes ligados en la faz de repulsión) se tendrá ventaja en la selección para habilidad combinatoria general, con este método los locus que exhiben dominancia parcial serían mejor detectados que usando la selección para habilidad específica.

Podríamos enunciar ahora las generalidades que concluye Lonnquist cuando se refiere a la selección recurrente.

a) Muestras pequeñas producirán tal vez mayor rendimiento en un determinado ciclo, pero al disminuir la variabilidad genética a través de la endocría se llega a la etapa final con menor rendimiento que si se hubiera partido de una muestra de tamaño adecuado.

b) El éxito final en aprovechar una variación depende de la acción génica predominante.

c) El sistema es muy efectivo para algunos caracteres agronómicos y el mismo depende de: 1) herencia del carácter; 2) tamaño de la muestra; 3) frecuencia génica; 4) coeficiente de endocría.

d) La selección para habilidad combinatoria general asume una acción génica aditiva. La meta será hacer q - 1 para todos los locus (en maíz y forraje).

Para habilidad combinatoria específica la selección se basa en la over dominancia, es decir, se considera que Aa tiene más efecto que ambos homocigotas.

e) Las limitaciones teóricas en la selección recurrente son:

1) La selección de una pequeña muestra limita el éxito de los resultados finales. Sin embargo existen siempre más probabilidades de alcanzar un estado de homocigosis después del que se lograría con los métodos comunes.

2) El coeficiente de endocría puede ser alto si la muestra es chica y si los cruzamientos no se producen estrictamente al azar, pudiendo entonces haber una selección desproporcionada para ciertos individuos.

3) Si no existe dominancia parcial la selección solamente es efectiva para los locus recesivos del tester.

4) El éxito depende de la frecuencia génica de la población original, la cual no puede ser determinada con anticipación a la iniciación del programa.

Esterilidad citoplasmática.

El primer caso de esterilidad citoplasmática fue el descripto por Rhodes en 1933 y obtenido en una variedad peruana. Más tarde Josephson y Jenkins (1948) reportaron un caso de esterilidad de una línea blanca (Ind. 33-16). Jones (1950 y 1951) encontró trabajando con un stock "Iojap" casos de esterilidad citoplasmática. En 1952 Rogers y Edwardson en una línea de Golden June (originada en

la variedad Mexican June) encontraron un macho estéril citoplasmático que rápidamente alcanzó difusión y que se conoce como macho estéril de Texas: ms(T).

CONVERSIÓN DE LÍNEAS A ESTÉRILES.

Las líneas que van a actuar como femeninas en uno de los híbridos simples del doble, son las únicas a las cuales debe transferirse el carácter macho estéril. El procedimiento de incorporación de esterilidad citoplasmática se basa en un sistema de retrocruzas utilizando un macho estéril conocido en el comienzo del programa. Debe señalarse que el carácter macho estéril está altamente influído por el medio, de manera que una línea estéril en un lugar puede no serlo en otro. Así por ejemplo resulta sumamente peligroso trabajar en invernáculo utilizando este carácter, pues los resultados pueden ser totalmente negativos. El aumento en volumen de la línea macho estéril lograda se efectúa en lote aislado mediante la polinización con su contraparte fértil. Debe inspeccionarse minuciosamente en la época de la antesis, pues genes que mutan y establecen la fertilidad pueden producir plantas normales en las hileras estériles. De ahí que cualquier planta que produzca polen debe ser eliminada y no solamente despanojada.

Transferencia de factores restauradores de polen fértil a las líneas padres: Posteriormente al empleo del macho estéril comenzó a usarse los restauradores de fertilidad debido a factores nucleares, posiblemente responsables de grandes cambios en el futuro de la producción de maíz híbrido. La transferencia se efectúa a una de las líneas del híbrido simple que obrará como padre o a ambas líneas lo que es más aconsejable.

La transferencia del factor restaurador se efectúa así, según lo aconsejado por ECKHARDT (1953). Se cruza el macho estéril con una línea que se sabe posee factores recuperadores. Las plantas resultantes se intercruzan entre sí, dando una descendencia 1:1 de plantas estériles y fértiles. Las plantas fértiles se polinizan con la línea a la cual se desea incorporar el factor recuperador y así se prosigue retrocruzando las descendencias fértiles con la línea escogida para la incorporación del carácter. Después de un número de retrocruzas, se autofecundan las plantas fértiles por una o dos generaciones para fijar el carácter restaurador en condición homocigota. Es preciso tener en cuenta que el macho estéril beneficia en primer lugar al productor y es de muy problemático valor para el agricultor. Después que una línea es declarada meritoria recién se le incorpora el carácter macho estéril. Esto lleva tiempo y significa que obtenida una buena combinación estéril-recuperador y lanzada a la producción no puede ser reemplazada rápidamente por una combinación superior. En los nuevos programas este aspecto es más serio aún, pues las mejores combinaciones se van logrando día a día.

El esquema a ser usado en el cinturón del maíz establece la proporción de estéril y fértil en un 50-75 % de híbrido doble estéril y un 25-50 % de híbrido normal.

Una práctica común consiste en sembrar de las 6 hileras madres, 4 hileras del híbrido simple macho estéril y 2 hileras del normal, las que luego se despanojan. En la cosecha de hecho se la mezcla en la proporción deseada.

Frente al gigantesco panorama que nos ofrece Estados Unidos en sus realizaciones en el campo del mejoramiento de maíz, surgen nuestros oscuros y difusos programas de investigación que aún no han encontrado el camino para contestar preguntas fundamentales como éstas: ¿estamos usando los tester apropiados? ¿A qué se debe la enorme pérdida de vigor de nuestros maíces indígenas cuando se los somete a endocría? ¿Cuántas razas de maíces tenemos: 10, 100 ó 1.000? ¿Qué estudios de nuestras razas se han hecho? ¿Las razas que tenemos ahora, son las mismas de hace 20 años atrás? Y nuestras poblaciones, ¿qué posibilidades tienen? ¿Cuál es la información que de ellas se posee?

La disminución de vigor por endocría es característica de determinadas variedades o poblaciones y de este modo sería sumamente útil poseer una información al respecto.

¿Las pruebas tempranas en nuestras condiciones son eficaces? ¿En los E. C. R. aplicamos bien la estadística? Hay muchos ejemplos en que el mal uso de ella aporta resultados negativos. ¿La selección masal es posible en nuestras condiciones? ¿Nuestras variedades comerciales varían genéticamente con el curso de los años? ¿Qué control genético tenemos sobre ellas?

Quiero terminar esta charla dando mi opinión acerca de lo que considero un atributo indispensable que ha contado Estados Unidos para el colosal progreso que en materia fitotécnica ha hecho. Tal vez es cierto, esto sea una consecuencia de muchos otros factores y no pueda ser considerado de rápida aplicación en nuestro medio. Pese a todas sus contradicciones y nuestra discrepancia en algunos aspectos de la conducción de sus planes de investigación lo maravilloso es que por encima de todo esto hay una creencia arraigada en cada uno de sus habitantes. Creen en la investigación.

Podredumbre radicular y podredumbre de la base de los tallos del maíz

Omar Bruni, Héctor S. Savoia y Ernesto F. Godoy

Las podredumbres que por causa de hongos se producen en la raíz y base de los tallos es una de las principales causas productoras del "vuelco" del maíz, adversidad ésta que, en la actualidad, constituye una de las mayores preocupaciones de todas aquellas personas ligadas a este cultivo.

Su incidencia anual, su intensidad siempre severa, su difusión muy generalizada en toda la región maicera, la importancia de los daños que produce y su complejidad son características que hacen de las podredumbres el principal factor sanitario del maíz en nuestro país. La fitotecnia debe considerarlas en un mismo plano de importancia que rendimiento, pues nunca será de valor un híbrido o variedad que vuelque a la madurez.

Los hongos que en nuestros maíces causan podredumbres son:

No identificado: Es específico de las raíces y el hongo que en mayor porcentaje y frecuencia se aisla de ellas. Al parecer, no está citado en la bibliografía.

No identificado: Con mucha probabilidad se trata de un *Fungi imperfecti* de la clase de las Sphaeropsidales; capaz de destruir las raíces y entrenudos inferiores produciendo podredumbre seca con características particulares. No estaría registrado en la bibliografía.

Basidiomiceta (?): Es el mismo hongo que causa podredumbre en la raíz de la alfalfa.

Es exclusivo para la raíz; no está citado en la bibliografía.

Sclerotium bataticola Taub. (Forma asexual de *Macrophomina phaseoli* Maubl. Asbhy.): Es un parásito de primer orden en nuestro país, cuando imperan las condiciones que le son favorables —suelo seco y temperaturas elevadas.

Ataca a las raíces y base del tallo, pero es sobre este último que se reconoce más característicamente, con destrucción del tejido medular y presencia de los esclerotos del hongo, muy abundantes, pequeños y negros; a esta última particularidad se debe la denominación de podredumbre "carbonosa".

En otros países y particularmente en Estados Unidos, esta podredumbre es conocida desde hace mucho tiempo.

Diplodia zeae (Schw.) Lév.: Se lo ha encontrado produciendo únicamente podredumbre basal del tallo. Es un hongo muy difundido y muy destructivo, que juega importante papel en nuestro país.

Fusarium graminearum Schw. (forma asexual de *Gibberella zeae* Schw. Petch.): Ataca a las raíces y a los tallos. Existe relación directa entre años húmedos y podredumbre ocasionada por este organismo y, bajo tales condiciones origina daños de mucha importancia en nuestro país.

Es conocido en otros países, especialmente en zonas templado-húmedas.

Helminthosporium sp.: Si bien la especie no ha sido determinada, puede señalarse que no es *H. turcicum;* es decir, no es el mismo organismo que en nuestro país está citado como causa del "tizón" de la hoja.

Es capaz de atacar a las raíces y a los tallos. Bajo condiciones húmedas, similares a las que resultan favorables para *F. graminearum,* produce intensa podredumbre en el tallo y debe ser considerado como organismo importante en nuestro país en determinados años.

Fusarium moniliforme Sheld. (forma sexual de *Gibberella fujikuroi* [Saw] Wr.): Es, en nuestro país, una causa de podredumbre de raíz y tallo, pero debe ser considerado de menor valor que los anteriores.

Está citado como parásito en otros países, pero sin particular importancia.

Discusión.

Las podredumbres de la raíz y base del tallo constituyen el problema sanitario más serio que afecta al cultivo de maíz y, debe admitirse, el problema bási-

co a resolver pues nunca será de utilidad un híbrido o variedad que vuelque o se quiebre a la cosecha.

El vuelco y quebrado, debido a la acción del complejo parasitario, es siempre severo en la región maicera y está estrechamente vinculado a la recolección mecánica. Esta operación se ve seriamente dificultada, o a veces impedida o no resulta económica cuando la proporción de vuelco y quebrado es elevada.

Posiblemente, nuestro problema sea distinto al de otros países o se presente con características distintas. Entre nosotros es primordial la podredumbre radicular y nuestra orientación debe ser la obtención de maíces de sistema radicular amplio, sano y fuerte que mantenga arraigada a la planta hasta la cosecha.

El problema no es simple; es necesario aclarar la incidencia de otros factores como son los insectos del suelo, influencia del pobre sistema radicular de nuestros maíces colorados lisos, posibles condiciones edáficas como fertilidad, elementos del suelo, laboreo de nuestras tierras, etc.

Los maíces dentados tienen un mejor comportamiento que los colorados lisos.

Tratamiento de la semilla de maíz con fungicidas

Omar Bruni y Ernesto F. Godoy

En el maíz, como en otros cultivos, para obtener el "stand" de plantas deseado, se siembra una cantidad de semilla bastante mayor que la necesaria; en caso contrario, el cultivo resulta ralo, llegándose a la cosecha con una cantidad inferior de plantas que puede perjudicar el rendimiento.

En la Estación Experimental de Pergamino se han ensayado durante cuatro años, tratamientos de la semilla en distintas fechas de siembra, con distintos fungicidas y mezcla de éstos con insecticidas.

Se ha determinado que las pérdidas producidas antes del emergimiento de las plántulas, son debidas en gran parte, a hongos que dañan la germinación (*F. graminearum*, *F. moniliforme* y *Diplodia zeae*).

Pruebas experimentales han demostrado que bajo el suelo se pierde término medio alrededor del 15 % de la semilla viable sembrada, dependiendo éstas principalmente de la calidad de la semilla. Suelos fríos, demasiados húmedos o secos, que retardaron la germinación, favorecieron los daños. En setiembre de 1957, en que la falta de humedad demoró la germinación, las pérdidas alcanzaron al 30 % para una semilla de mala calidad de maíz liso y al 27 % para una semilla buena de un dentado.

En el promedio de los cuatro años las fallas en los maíces dentados fueron levemente mayores que en los maíces lisos, pero el distinto comportamiento fue muy marcado algunos años. En 1957 las pérdidas alcanzaron al 16 % en el maíz liso y al 24 % en el dentado.

El tratamiento de la semilla con fungicidas y con fungicidas e insecticidas combinados, no controló el total de las fallas.

El mejor resultado se obtuvo con un fungicida compuesto de bisulfuro de tetrametiltiourea al 75 % (Arasán S.F.).

Los maíces lisos respondieron mejor al tratamiento de la semilla que los dentados.

En el promedio de los cuatro años de ensayos, la germinación del maíz liso, fue mejorada en un 7 % término medio y la del dentado en un 3 %.

Discusión.

Fueron coincidentes las opiniones de recomendar como práctica común, la desinfección de la semilla de maíz. Algunos establecimientos productores de semilla híbrida, distribuyen la semilla desinfectada. La obligatoriedad de que toda la semilla que se distribuya como tal sea desinfectada, no es aconsejable, por cuanto los excedentes, una vez clasificada y desinfectada, deben ser destinados a consumo, lo cual plantearía dificultades, dada la toxicidad de los anticriptogámicos. No obstante este reparo, fue destacada la conveniencia de que los productores de semilla, la distribuyan desinfectada.

Las enfermedades de la espiga del maíz

Clotilde Jauch

Se reseñan las enfermedades que suelen afectar las espigas del maíz. El material estudiado ha sido recolectado en Pergamino y en sus alrededores, habiéndose realizado observaciones periódicas durante

tres años consecutivos desde 1955 hasta 1957. Nunca se tuvo oportunidad de encontrar *Nigrospora oryzae* (Berk. et Br.) Petch. (= *Basisporium gallarum* Moll.).

Entre las enfermedades que afectan las espigas las más difundidas son la fusariosis, causada por *Fusarium moniliforme* Sheldon, la podredumbre seca, cuyo agente causal es *Diplodia zeae* (Schw.) Lév. y la bolsa del maíz (*Ustilago zeae* [Beckm.] Unger). En cuanto al "black-bundle" y a la podredumbre gris fueron encontradas por la suscripta hace pocos años en el país. (Ver "Progreso realizado en las investigaciones agrícolas" campañas 1954 y 1956 —publicado por la ex Dirección General de Investigaciones Agrícolas, Min. Agr. y Gan. de la Nación.)

"Black-bundle".

El agente causal del "black-bundle" es *Cephalosporium acremonium* Corda. En los granos de maíz suele manifestarse en correspondencia con la casquilla, cuya superficie aparece ligeramente rosada. A veces este hongo ataca la región de los vasos del marlo. Las plántulas mueren, tanto por la invasión miceliana de los tejidos como por las toxinas que produce el hongo. El nombre común en inglés es el de "black-bundle", denominación que proviene de un total ennegrecimiento del sistema vascular.

Bolsa del maíz y carbón de la panoja.

Los agentes etiológicos son respectivamente *Ustilago zeae* (Beckm.) Unger y *Sorosporium reilianum* (Kuehn) Mc Alpine, que suelen aparecer todos los años en los cultivos. No se mencionan los síntomas macroscópicos de la bolsa del maíz y del carbón de la panoja por ser enfermedades muy conocidas.

Hongo levaduriforme.

En las espigas de maíz a menudo se notan sobre los granos manchas pardo claras, circundadas por un halo rojizo o rojo violáceo. Se presentan con un grado de intensidad diferente, según se trate de maíces de tipo duro (flint), dentado o semidentado. Los más atacados son los maíces dentados (La Lucila 503 y Cargill 300) y semidentados (F. A. V. 355) y los menos atacados son los duros (Colorado Klein, Santa Fe nº 3, Pergamino nº 2). Hace excepción la variedad Casilda sel. Pergamino, que aunque es de tipo duro, presenta espigas con todos los granos manchados y un número elevado de plantas con espigas atacadas.

De las manchas típicas se aisló un hongo de tipo levaduriforme, que resultó patógeno al ser inoculallas al estado lechoso o pastoso. Se comprobó que las cepas reaisladas eran idénticas a las inoculadas; de tal modo se cumplió con los postulados de Koch. En la bibliografía no se encontró citado ningún hondo en cultivos que presentaban espigas con las semigo levaduriforme, que produjera los síntomas arriba descriptos. Se están prosiguiendo los trabajos con el fin de identificarlo.

Las fusariosis.

En el país se hallan tres *Fusarium* que atacan las espigas de maíz: *Fusarium moniliforme* Sheldon, *Fusarium moniliforme* Sheldon var. *subglutinans* Wr. et Reinking y *Fusarium graminearum* Schw.

Los granos infectados con *F. moniliforme* se hallan distribuídos en forma randomizada en la espiga y presentan una coloración rosada, a veces azul o violácea, de aspecto harinoso. Las colonias presentan disociaciones, hecho ya comprobado por Leonian y otros; pueden ser incoloras, de tinte azul intenso o levemente rosadas, originando de vez en cuando mutaciones sectoriales. En las inoculaciones artificiales los granos de maíz infectados presentan la misma coloración —rosada, violácea o azul— que los granos de las espigas recolectadas a campo. La rajadura de los granos está casi siempre relacionada con los ataques de este *Fusarium*.

Las espigas atacadas por *F. moniliforme* var. *subglutinans* presentan granos de color mucho más oscuro o algo más claro que los normales. Entre los gránulos de almidón aparecen abundantes macro y microconidios.

La presencia de *F. graminearum* en las espigas no es muy común. Éstas en su extremidad superior se tiñen de rojo y el hongo aislado presenta en el agar papa glucosado de la misma coloración.

Podredumbre gris.

Esta enfermedad de la espiga es de escasa difusión. El agente etiológico es *Physalospora zeae* Stout. Los primeros síntomas se asemejan a los causados por *Diplodia*, motivo por el cual ambas enfermedades suelen confundirse. Entre los granos se forma

un micelio blanco algodonoso y abundante, que con el tiempo se vuelve grisáceo. El marlo y los granos son luego completamente invadidos por un micelio negruzco, mientras pequeños esclerotos recubren parcialmente el pericarpio de los granos. Este aspecto de los estados avanzados permite diferenciar las espigas con "podredumbre gris" de las atacadas por *Diplodia*.

PODREDUMBRE SECA.

Entre las especies de *Diplodia* que pueden atacar las espigas de maíz, originando la "podredumbre seca", se comprobó que *Diplodia zeae* (Schw.) Lév. es la más abundante en el país. Un micelio blanco aparece entre las hileras de las espigas. Los picnidos son pardo oscuros, poco frecuentes y suelen estar ubicados sobre los granos en la parte inferior de la espiga.

PODREDUMBRE ORIGINADA POR "HORMODENDRUM SP.".

En los granos se produce una podredumbre que se manifiesta tiñéndose el pericarpio de un intenso tono verde negruzco.

VERDÍN.

Con este nombre se conoce en el comercio de los cereales una afección de los granos de maíz.

Los hongos que más comúnmente se aislaron de granos con verdín fueron: *Penicillium viridicatum* Westling y *Penicillium oxalicum* Curie et Thom. Como consecuencia del ataque en la región del escudete aparece un color verdoso, que se transparenta a través de la envoltura del grano.

En las transacciones comerciales se establecen ciertas tolerancias en las entregas del cereal con este defecto. Las bases estatutarias para la comercialización del maíz dicen: "En las entregas se tolerará 1 % de dañado como cifra inicial de cosecha, pudiendo la Junta Nacional de Granos aumentar periódicamente esta tolerancia cuando las circunstancias lo requieran. El verdín se calculará al 100 % de su peso, computándose los restantes al 50 %" (art. 9º de la resolución 825 del año 1954 de la Junta Nacional de Granos y Elevadores).

Para la semilla fiscalizada la única tolerancia es del 1 %.

Con respecto al maíz que se vende para exportación éste "deberá ser sano y limpio a estilo exportación, pudiendo contener hasta ½ % de granos conocidos por 'sangre de toro' y 2 % de granos dañados excluído 'verdín' " (art. 73º de la Reglamentación General de la Cámara Gremial de Cereales).

DISCUSIÓN.

Fue señalada la importancia de estas enfermedades, como causantes de intoxicaciones para el ganado, debido a la probable presencia de ácido fusálico.

Control de insectos del suelo

HÉCTOR C. SANTA MARÍA y HUGO A. SOSA

ANTECEDENTES Y ALGUNAS EXPERIENCIAS REALIZADAS EN EL PAÍS.

El desarrollo extraordinario de los plaguicidas orgánicos ocurrido a partir de 1939, entre sus muchas consecuencias, ha permitido encarar en forma económica el "control" de insectos que cumplen total o parcialmente su ciclo de vida bajo la superficie del suelo. Este "control", por otra parte, ha puesto de manifiesto la verdadera magnitud de los daños originados por los "insectos del suelo", por comparación de la producción en tierras tratadas y no tratadas.

A fines del siglo pasado ya se recomendaban medidas para el control de los insectos de vida subterránea. COMSTOCK y SLINGERLAND (1891) (1) aconsejaban el uso de sal, cloruro de potasio y calcio para "gusanos alambre", así como también Kainita —cloruro de potasio y sulfato de magnesio— usada como fertilizante a razón de 600 kilos por hectárea. SMITH (1893) (2) observó que el nitrato de sodio era efectivo para el control de "insectos del suelo".

Para el control de *Popillia japonica*, hallado por primera vez en Estados Unidos en 1916, LEACH (1922) (3) aconsejaba el uso de arseniato ácido de plomo en dosis de 1.700 kg por ha, dosis que posteriormente se redujo a la mitad pero que aún se hallaba lejos de resultar económica para el uso generalizado de la droga. Esta misma sustancia, en dosis de 500 kg por ha, se indicaba para el control

de escarabeidos del género *Phyllophaga* (gusano blanco).

Como resultaba oneroso y poco práctico el uso de insecticidas, las medidas de control universalmente aconsejadas para combatir los insectos del suelo, se referían a prácticas culturales como rotaciones, barbecho, aradas profundas para exponer los insectos a sus enemigos naturales, siembra de cantidad extra de semilla para compensar las pérdidas y evitar la implantación de cultivos en campos nuevos. En nuestro país bien sabemos que es práctica común la siembra de mayor cantidad de semilla que la necesaria para tener un buen número de plantas por hectárea.

El desarrollo de los clorados sintéticos, especialmente del grupo de los Ciclodienos —Heptacloro, Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrin, Isodrin y Toxafeno— permitió la difusión de los "insecticidas de suelo", convirtiéndose su aplicación en una práctica común en países de técnica evolucionada.

En Estados Unidos es donde esa práctica ha alcanzado una difusión más rápida y extensa, especialmente en la región del "Corn Belt" (región maicera). En el Estado de Nebraska, donde se iniciaron las aplicaciones extensivas, se trató en 1954 una superficie de 700.000 ha de suelo. En Iowa se trataron 10.000 ha en 1952, 130.000 ha en 1953, 240.000 ha en 1954 y 500.000 ha en 1955 (4). El procedimiento se aplicó sobre 50.000 ha en Illinois durante el año 1954. En estos tres Estados sobre un área sembrada con maíz de 10 millones de ha en el año 1956, se realizaron tratamientos de suelos en un millón de hectáreas. Al respecto en "Pesticide Situation" se informa lo siguiente:

"La producción de insecticidas del grupo de hidrocarburos clorados (Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrin, Heptacloro y Toxafeno) en 1955/56 fue de 80.418.000 libras comparados con 64.031.000 libras del año agrícola anterior. Aldrin y Heptacloro se han usado más y más en el control de insectos del suelo, especialmente en el Corn Belt. En los Estados de Illinois, Iowa y Nebraska se sembraron 25.693.000 acres de maíz, de los cuales 1.422.020 fueron tratados con insecticidas de suelo; 50 a 60 % del área tratada en Illinois e Iowa recibió el insecticida mezclado con fertilizantes" (5).

Los nuevos "insecticidas de suelo" actúan a concentraciones ínfimas, considerando el enorme peso de la tierra vegetal donde se hallan los insectos dañinos. La capa de suelo que constituye su "habitat" es de una profundidad media de 15 cm, que para una hectárea significa un peso medio de 2.200.000 kg; en esa superficie se aplican dosis variables entre 1,5 a 4,5 kg de insecticida grado técnico, que se incorporan mediante labores a la profundidad indicada, representando una concentración de 0,7 a 2,1 p.p.m. (0,7 mg a 2,1 mg por kg de tierra). La comparación con las cantidades de insecticidas inorgánicos empleadas, explica una de las razones de su rápida difusión.

Los cultivos más perjudicados en los Estados Unidos por plagas de vida subterránea y en los que consecuentemente se emplean más los "insecticidas de suelos" son: maíz, maní, papa, tabaco, algodón, remolacha, frutilla, cultivos hortícolas diversos, alfalfa y caña de azúcar.

En maíz los tratamientos de suelo han tenido como finalidad principal el "control" de "gusano de la raíz" —corn rootworm— (*Diabrotica* spp.), "gusanos alambre" —wireworm— (Coleópteros elatéridos), "gusanos blancos" —white grubs— (Coleópteros dinástidos), y "moscas de la semilla" —seed corn maggot— (*Hylemya cilicrura*) que constituyen plagas de importancia en todas las regiones de Estados Unidos.

Otras especies perjudiciales, pero de difusión menos generalizada son: "gusanos cortadores" —cutworm— (Lepidópteros agrotinos), "escarabajo japonés" —japanese beetle— (*Popillia japonica*), "escarabajo rayado" —white fringed beetle— (*Graphognatus* spp.), "Pulguilla" —flea beetle— (Crisomélidos), "falso gusano alambre" —false wireworm— (Tenebriónidos), "escarabajo verde de junio" —green June beetle— (*Cotinis nitida*), "escarabajo asiático" —Asiatic garden beetle— (*Autoserica castanea*).

El "insecticida de suelo" puede usarse en dos formas:

A) Tratando las semillas antes de la siembra o en el depósito de la sembradora.

B) Aplicándolo directamente al suelo antes de la implantación del cultivo e incorporándolo de inmediato a pocos centímetros de la superficie.

Para este último método pueden usarse formulaciones líquidas, en polvo o granuladas y comprende las siguientes formas de aplicación:

1. Dispersión del producto sobre toda la superficie del campo, e inmediata incorporación mediante

discado, dentro de los 10 ó 15 días anteriores a la implantación del cultivo.

2. Aplicación de líquidos en el momento de la siembra, mediante un dispositivo colocado detrás de la zapata de la sembradora. La semilla no debe ser mojada durante la aplicación.

3. Dispersión del insecticida con fertilizantes en una misma operación:

a) En superficie, mediante máquinas comunes distribuidoras de fertilizantes si se usan formulaciones en polvo y máquinas pulverizadoras si se emplean formulaciones líquidas. Inmediatamente después de la aplicación debe incorporarse al suelo mediante discado.

b) En el momento de la siembra, usando formulaciones en polvo, mediante un dispositivo que, dispuesto detrás de la zapata de la sembradora, aplica la mezcla en una o dos franjas a conveniente distancia de la semilla.

La incorporación del insecticida al suelo inmediatamente después de aplicado, debe observarse cuidadosamente. En Illinois se realizaron análisis de suelos 28 días después de una aplicación, en lotes donde se había incorporado el insecticida dentro de la hora de aplicado y en lotes donde se efectuó la labor a las cuatro horas. Los resultados mostraron en este último caso una pronunciada reducción en el contenido de cloro orgánico presente en el suelo, con respecto al contenido en los primeros lotes. Asimismo, se registró una población de 760 plantas más por acre en suelos tratados donde la incorporación se realizó de inmediato a la aplicación del insecticida, en comparación con lotes donde la incorporación fue demorada (6).

Los insecticidas más utilizados en la actualidad son: Heptacloro, Aldrin y luego HCB. Aquellos dos son recomendados por el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (7), mientras que este último es posible usarlo solamente en tratamientos de superficie por su acción perjudicial sobre las plántulas en desarrollo (8) (9).

Las dosis de insecticidas como Heptacloro y Aldrin varía, según la constitución del suelo y las especies de insectos a controlar, entre 1,5 kg y 4,5 kg de droga, grado técnico por hectárea. Las dosis mayores deben aplicarse en suelos compactos y muy ricos en materia orgánica. Las especies que requieren las dosis más elevadas son los "gusanos blancos".

La bibliografía acerca de los efectos de la aplicación de insecticidas de suelo sobre los rendimientos es muy numerosa, en especial la relacionada con aplicaciones efectuadas en la zona maicera de Estados Unidos.

En un concurso realizado por la Asociación Nacional de Juntadores de Maíz (10), con representación del Servicio de Extensión Universitaria de la Universidad de Missouri en octubre de 1955, se sembró el maíz híbrido Steckel en un suelo "naturalmente fértil", tratado previamente con el equivalente a 1,5 kg de Heptacloro grado técnico por hectárea, con y sin agregado de fertilizante y con y sin riego. El fertilizante usado en las parcelas correspondientes contenían nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio. El insecticida se incorporó al suelo después de la aplicación y la siembra se efectuó a los 10 días a distancia de un metro entre líneas; el cultivo tenía una población de 40.000 plantas por hectárea.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Tratamientos de:		
Suelo completo + Heptacloro + irrigación	102,9 bu/a	(6.500 kg/ha)
Suelo completo + Heptacloro s/ irrigación	90,1 bu/a	(5.700 kg/ha)
Suelo completo + irrigación s/ Heptacloro	52,8 bu/a	(3.350 kg/ha)

Bigger y Blanchard (6) informan respecto al número de plantas en lotes de maíz tratados con Aldrin durante 1953 y 1954, en los que se registró un aumento promedio de 797 plantas por acre (1.992 por ha). Heptacloro se usó en 1954 anotándose un aumento de 883 plantas por acre (2.207 plantas).

En el mismo trabajo se señala que los incrementos medios obtenidos en 17 campos tratados durante 1953 fue de 3,6 bushel por acre (226 kg por ha), con respecto a lotes no tratados. La cosecha se efectuó a mano. En siete campos cosechados a máquina el aumento promedio fue de 7,7 bushel por acre (484 kg por ha). En 1954 los aumentos obtenidos fueron de 3,5 bushel por acre (200 kg por ha) y 6,15 bushel por acre (387 kg por ha), cuando se cosechó a mano y a máquina, respectivamente. Se concluye que con infestaciones moderadas, 1,5 lbs por acre de Aldrin o Heptacloro puro (alrededor de 2,3 kg droga grado técnico por hectárea) controlan

los insectos del suelo más perjudiciales en los campos de maíz de Illinois.

J. W. Apple (11) informa que el comportamiento del Heptacloro y Aldrin fue igualmente eficaz cuando se aplicaron en cultivos de maíz en dosis de una libra de activo por acre. A la mitad de esa dosis, Heptacloro aún controló bien los insectos del suelo, pero Aldrin fue menos efectivo.

La duración de la eficacia de los tratamientos con Heptacloro o Aldrin aplicados a las dosis aconsejadas para cada caso, depende principalmente del método de dispersión utilizado; las aplicaciones por cobertura total de la superficie mantienen su eficacia durante el año de aplicación y el siguiente, pudiendo extenderse más allá de ese tiempo, según condiciones ambientales y naturaleza del suelo. Las aplicaciones en el surco son efectivas durante el año de tratamiento. Experimentos realizados por el Iowa State College han indicado que los costos de aplicación reducen la efectividad del Heptacloro, Aldrin, Isómero Gamma y Endrin en el terreno (4).

Estudios recientes demuestran que el Aldrin y Heptacloro se transforman después de aplicados en sus epóxidos que son Dieldrin y Heptacloro-epóxido, respectivamente. Glasser (12) halló residuos de Dieldrin en zanahorias que crecen en suelos tratados con Aldrin; Gannon y Decker (13) hallaron en alfalfa tratada con Heptacloro su epóxido correspondiente, midiendo asimismo su concentración. Young y Rawlings (14) mezclaron en el laboratorio Heptacloro con tierra en proporción a dosis de 3,1 a 6,3 kg por hectárea, a las que expusieron luego a las condiciones ambientes en cilindros metálicos, a los 21 meses se mantenía el 53 por ciento de la cantidad original; en otras pruebas realizadas directamente en el medio ambiente, recuperaron en el mismo lapso, el 26 % de la cantidad indicada.

La conversión del Heptacloro y del Aldrin a sus correspondientes epóxidos explica su prolongada eficacia en el suelo, pues sus derivados oxidados, además de ser altamente tóxicos a los insectos, poseen mayor actividad residual.

Antecedentes sobre el empleo del Heptacloro para el control de insectos del suelo en el país.

En las distintas zonas agrícolas del país se registran daños considerables provocados por "insectos del suelo" que revisten características graves en algunos cultivos de mucha importancia económica. Algunas especies descriptas son: Elatéridos: *Aeolus pyroblaptus* y *Monocrepidius pseudascelaris*; Dinástidos: *Dyscinetus gagates, Lygirus humilis* y *Diloboderus abderus;* y el Díptero, *Hylemya cilicrura.*

Con Heptacloro se han realizado aplicaciones en suelos destinados a cultivos de lino, girasol, trigo, maíz, sorgo, papa y tomate.

En colaboración con la Dirección de Defensa del Agro del Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia de Buenos Aires se cumplieron una serie de ensayos durante la temporada agrícola anterior, que han dado muy promisorios resultados.

En lino, en la localidad de Aparicio, se obtuvo un aumento de 58 % en el número de las plantas en los lotes tratados con respecto a los testigos. Los ensayos se efectuaron en parcelas de media hectárea; con distintas frecuencias y el recuento de plantas se hizo sobre líneas de 5 metros, con 5 frecuencias para cada parcela. El aumento en el rendimiento de semilla fué de 152 kg por hectárea. El campo tratado tenía una infestación leve de "gusanos blancos" (predominaba la especie *Dyscinetus*) y una considerable infestación de hormigas (*Acromyrmex*).

En San Francisco de Bellocq, se efectuaron aplicaciones en campos a sembrarse con girasol. El incremento de plantas en los lotes tratados fue extraordinario, llegando al 70 %. No obstante, posiblemente por la elevada densidad de plantas, los incrementos registrados fueron mínimos y en muchas parcelas los rendimientos fueron inferiores a los registrados en los testigos.

En Zubiaurre, en sorgo Early Kalo, sembrado en suelos tratados con 3,5 kg de Heptacloro técnico por hectárea, el incremento en el número de plantas fue de 51 %.

En maíz, en pruebas realizadas en San Francisco de Bellocq y en Irene, se lograron aumentos de 31 y 64 % respectivamente, en el número de plantas. En los tres últimos casos mencionados, no fue posible obtener los rendimientos por haber sido destinados los cultivos a pastoreo.

En colaboración con la Estación Experimental de Balcarce, dependiente del INTA, se condujeron durante las temporadas agrícolas 1956/57 y 1957/58, ensayos de aplicación de Heptacloro en suelos, en cultivos de papa. En la primera temporada, se re-

gistraron muy promisorios resultados; para 18,86 % de tubérculos dañados por insectos en los testigos se registró sólo un 5,21 % en parcelas tratadas con 3,5 kg de Heptacloro por hectárea.

En ensayos efectuados en el año 1957/58, en la misma estación, en rastrojo de papa, el porcentaje de tubérculo dañado fue en general bajo en tratadas y testigos —5 a 6 % en los primeros y 8 a 9 % en los últimos— pero los rendimientos por hectárea, considerando la papa de "recibo" —más de 30 gr— fue el siguiente:

Testigo	7.992
Tratado con Heptacloro	8.988

En tres parcelas de 5.000 m², los registros del tubérculo seleccionado para "semilla" fue el siguiente:

Heptacloro	*a*)	1.746 kg/ha
Testigo	*b*)	1.852 "
		1.554 "

En la misma estación experimental se realizan actualmente en colaboración con Shell Argentina y Santillán & Cía. ensayos en cultivos de trigo. Es interesante citar los recuentos realizados en los suelos tratados por el Ing. FERNANDO J. QUINTANA de la mencionada estación, para apreciar el grado de infestación y las especies predominantes. Sobre 6 muestras de 33 cm × 33 cm y 45 cm de profundidad efectuadas el 24/VII/58, el resultado fue:

Bicho bolita (*Porcirio laevis*)	11/m² = 110.000/ha
Adultos *Ligyrus* y *Dyscinetus*	8/m² = 80.000/ha
Larvas curculioniformes	5/m² = 50.000/ha
Larvas elateriformes	6,6/m² = 66.000/ha
Larvas escarabeiformes	20/m² = 200.000/ha

En trigo, se realizaron aplicaciones en el partido de Tandil en colaboración con la Dirección de Defensa del Agro de la Provincia, y en uno de los ensayos con Shell Argentina, el grado de infestación era bajo y aunque en los lotes tratados el rendimiento fue mayor, las diferencias no fueron significativas.

En otro ensayo, en colaboración con la repartición citada y el Departamento Técnico de Mathieson-Atanor se aplicó Heptacloro en mezcla con fertilizantes aperdigonados (AMMO-PHOS) a 240 kg por hectárea, los resultados promedios fueron los siguientes:

	Rendimiento
Heptacloro (3,5 kg/ha)	2.166 kg/ha
Fertilizante (240 kg/ha)	2.216 "
Fertilizante + Heptacloro (ídem)	2.265 "
Testigo	2.090 "

Durante el presente año agrícola se realizará una vasta experimentación, que comprende aplicaciones en suelos a sembrarse con maíz, lino, girasol, cebada, tomate, maní y papa. Se han realizado ya aplicaciones en suelos a sembrar con tabaco.

DISCUSIÓN.

La utilización de los modernos insecticidas a base de HCH, Aldrin y Heptacloro, desarrollados al comienzo de la última guerra y cuya aplicación comenzó a generalizarse en los EE.UU. de América en 1951, han sido probados en el país, en distintos cultivos y lugares.

Aparentemente no se han logrado resultados espectaculares como los operados en los EE. UU. de América, donde el uso de estos productos se está difundiendo rápidamente; se da como razón que la población de insectos en los suelos argentinos es aparentemente menor.

Ensayos conducidos en Pergamino por el Ing. Agr. PASTRANA, en tierra cultivada con maíz, no fueron muy significativos. Se obtuvo una diferencia en el stand de plantas del 8-9 % a favor de las parcelas tratadas, mientras que la diferencia en el rendimiento sólo fue del 5 %. Posiblemente las podredumbres radiculares evitan el ataque de los insectos, por ello las diferencias en rendimiento no son notables. Se determinó una población de 200.000 a 300.000 insectos por hectárea. En los EE. UU. tropiezan con la presencia de *Diabrotica punctata*, mientras que en el país existe *Diabrotica speciosa*. Los gusanos alambre no abundan mayormente en los campos dedicados a maíz, hallándose en cambio curculiónidos y escarabeidos. Las dosis de aplicación del Aldrin varían de 1,5 a 4,5 kg por ha; cuando predominan *elateridos* se recomienda 2,5 kg; con gusanos blancos debe aumentarse a 4 kg/ha.

Si bien no existe aparentemente el problema de infestación de insectos de suelo, como ocurre en los EE. UU. de América, se presentan importantes problemas locales.

Dado el costo de estos insecticidas, lo más aconsejable momentáneamente es el tratamiento preven-

tivo de la semilla, que la protegerá durante la germinación extendiéndose esta protección a la plántula, durante su desarrollo inicial.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Comstock, J. H. y M. V. Slingerland, 1891: Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull. 33: 193-272. Citado por W. M. Kulash. A Review of Insecticide Fertilizer Mixtures. Farm. Chemicals: March, 1955.

(2) Smith, J. B., 1891: N. Jersey Sta. Bull. 85: 12 pp.

(3) Leach, B. R., 1926: *Experiments with certain Arsenates as Soil Insecticides.* Journ. Agric. Res. 33: 1-18.

(4) Iowa State College Annual Report 1956/57.

(5) Shepard, Harold H.: U.S.D.A. Commodity Stabilization Serv. Pest Situation 1956/57.

(6) Bigger, J. H. and R. A. Blanchard: *Ecology and Control of Soil Insects Attacking Corn in Illinois.* Journ. Econ. Ent. 1955, 48: (3), 225-60.

(7) U.S.D.A. Agric. Res. Serv. and Fed. Ext. Serv. Agriculture Handbook nº 120.

(8) Lilly, H. J.: *Soil Insects and their Control.* 1956. Annual Review of Entomology 1: 203-222.

(9) Ball, Harold J.: *Effect of Insecticides on Corn Root Growth.* 1956: Journ. Econ. Ent. 49: (2) 230-233.

(10) Moreira, Rodolfo A.: *Consideraciones Técnico-Económicas sobre el uso de Insecticidas Modernos en el Control de Insectos del Suelo.* 1957. Editado por Santillán & Cía. S. R. L.

(11) Apple, J. W.: *Reduced Dosages of Insecticides for Corn Rootworm Control.* 1957: Journ. Econ. Ent. 50: (1).

(12) Glasser, R. F., R. G. Blenk, J. E. Dewey et al., 1958: Journ. Econ. Ent. 51: (3), 337-341.

(13) Gannon, N. and G. C. Decker, 1958: Journ. Econ. Ent. 51: (1), 3-7.

(14) Young, W. R. and W. A. Rawlings, 1958: Journ. Econ. En. 51: (1), 11-18.

Población por hectárea de maíces dentados

Hugo Alaggia y R. Constancio Lázaro

Antecedentes.

En 1950 presentamos a una reunión semejante a ésta realizada en Pergamino, un ensayo sobre distancias de siembra con maíces Dent (1). Ese trabajo fue realizado por el hecho de que hasta la fecha no había experiencia al respecto en nuestro país para ese tipo de maíz.

Por ser tan variable el clima del Uruguay en lo que se refiere a precipitaciones en los meses en que vegeta el maíz, continuamos realizando ensayos semejantes durante seis años.

Material y métodos.

Se utilizó la variedad Middland mejorada, en blocks al azar con cinco repeticiones con parcelas de tres surcos de veinticinco metros de largo para cosechar el central, distanciados a un metro entre surcos. Los tratamientos fueron: distancias en el surco de 0,10; 0,20; 0,35; 0,50; 1,00 y 1,20 metros efectuándose finalmente el análisis de la variancia.

Resultados obtenidos y discusión.

En el cuadro Nº 1 se consignan los promedios para cada tratamiento por año, estando marcados aquellos valores con alta significancia y con significancia estadística. En todos los casos tomamos la variante 0,35 m entre plantas como testigo.

Un test de homogeneidad de las variancias determinó la inconveniencia del análisis conjunto de todos los años.

Observando el cuadro Nº 1 vemos que en ciertos años los rendimientos más altos fueron obtenidos

CUADRO Nº 1

Año	Tratamientos	Promedios	Año	Tratamientos	Promedios
1948-49			1952-53		
	1,20	1.260 —— (1)		0,35	4.379
	1,00	1.179 ——		0,50	4.161
	0,50	808		0,10	3.992
	0,35	572		0,20	3.614 —
	0,20	468		1,00	2.854 ——
	0,10	153		1,20	2.383 ——
1949-50			1953-54		
	1,20	1.826		0,35	5.983
	0,35	1.791		0,10	5.210 —
	0,50	1.646		0,20	5.207 —
	1,00	1.644		0,50	5.124 —
	0,20	1.034 ——		1,00	3.587 ——
	0,10	941 ——		1,20	3.315 ——
1950-51			1954-55		
	0,10	8.606 ——		0,35	5.082
	0,20	5.038		0,50	5.014
	0,35	4.583		0,20	4.578
	0,50	3.866		1,00	3.942 ——
	1,00	3.366		1,20	3.544 ——
	1,20	2.902		0,10	2.163 ——

(1) —— Alta significancia estadística.
— Significancia.

con las distancias menores, mientras que en otros, se obtuvieron con las distancias de 1 m y 1.20 m. Pero estos últimos siempre fueron considerablemente más bajos que los obtenidos con las distancias menores entre plantas. Vale decir que los rendimientos absolutos más altos se lograron con plantaciones del orden de los 28, 50 y 100 mil plantas por ha, pero que en aquel año en que el rendimiento general para el ensayo fue notablemente más bajo, los tratamientos de mayor rendimiento correspondieron a poblaciones de 10 y 8 mil plantas por ha.

Los valores de las precipitaciones en los distintos años en que se realizaron los ensayos, muestran, en forma muy general, que los años en que las menores poblaciones por hectárea acusaban los mayores rendimientos fueron de escasas precipitaciones y que aquellos de lluvias más abundantes favorecieron los rendimientos de poblaciones más densas por hectárea.

Está reconocida la importancia de la disponibilidad de agua para el cultivo del maíz no sólo por las necesidades que el maíz tiene de este elemento para la formación de sus tejidos sino también como vector de las sustancias nutritivas. Stacy y colaboradores (5) expresan que factores climatológicos entre los que colocan en primer lugar las precipitaciones, dan explicación a un 71 % de la variación en los rendimientos de maíz. Marino (4) determinó la existencia de correlación entre las precipitaciones y los rendimientos del maíz, en lo que respecta a las lluvias caídas en los meses de diciembre y noviembre y diciembre en conjunto, particularmente para la provincia de Buenos Aires.

Basele (3) expresa que períodos de veinte días consecutivos en los que el máximo de precipitaciones no pase de 12,5 mm dañan severamente el maíz. Barger y Thon (2) proponen un método para determinar la intensidad de la sequía basado en intervalos de tiempo sin lluvias de distinta magnitud y rendimientos obtenidos, en relación al rendimiento del maíz para el Estado de Iowa.

En nuestra experiencia, la relación establecida anteriormente entre rendimiento y distancia de plantación, para diferentes precipitaciones totales, tiene un aparente grado de correspondencia, como también parece haberlo entre aquéllas y los intervalos de tiempo sin precipitaciones, determinantes de condiciones desfavorables a poblaciones de mayor densidad.

En realidad esos intervalos o períodos de sequía han de tener más o menos consecuencia sobre los rendimientos según se trate de tierras de variada capacidad de retención de agua y los intervalos de efectos más críticos han de ocurrir para distintas tierras cuando se alcance el punto de marchitez. De ahí que las determinaciones de períodos fijos han de tener un valor muy relativo.

En la práctica nosotros seguimos empleando la distancia de 0,35 m correspondiente a poblaciones de 28 mil plantas por ha, distancia que en los seis años de ensayos arrojó el mayor rendimiento promedio.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Alaggia, Hugo A. y René Lucas Paz: *Distancia de siembra de maíces Dent.* Rev. Asociación de Ingenieros Agrónomos del Uruguay nº 89. 1950.

(2) Barger, G. and H. C. S. Thon: *A method for characterizing drought intensity in Iowa.* Agron. Jour. 41: 13-19, 1949.

(3) Basile, Robert M. 1/2: *Drought in relation to corn yield in the Northwestern corner of the Corn Belt.* Agron. Jour. 46: 48.

(4) Marino, A.: *Estudio estadístico de la correlación entre las lluvias y los rendimientos del maíz.* Rev. Argentina de Agronomía. Tomo 14, nº 3, 189-209, 1947.

(5) Stacy, S. U.; O. Stanson, L. S. Jones and W. S. Foreman: *Joint effects of maximun temperatures and rainfall on corn yields, experiment, Georgia.* Agron. Jour. 49: 26-28, 1957.

Rendimiento de variedades uruguayas y argentinas durante el año 1957-58 en La Estanzuela (Uruguay)

V. Gheorghianov

En los cuadros I y II, se resume el comportamiento de variedades e híbridos de maíz, ensayadas en La Estanzuela, durante el año 1957-58.

Se destacaron por su rendimiento más elevado el híbrido Pergamino Nº 2 y los maíces T. C. C. L. ANCAP y 2842 ANCAP.

CUADRO I

Ensayo con 16 variedades comerciales uruguayas y argentinas

Tres épocas, tres densidades y dos repeticiones "La Estanzuela", 1957/58

Rendimiento en kg/ha — Parcelas de 6,72 m²

Variedad	
1º Cuarentón La Estanzuela	3986
2º Colorado La Estanzuela	4167
3º Amarillo La Estanzuela	4878
4º Santa Fe Nº 3	4778
5º Holandesa	4272
6º Forrajero La Estanzuela	4424
7º Cuarentón Klein	3129
8º Colorado Klein	3677
9º Amarillo Klein	4219
10. 2842 ANCAP	5461
11. Síntesis La Estanzuela	4120
12. Amarillo Canario Klein	3841
13. Middland	3758
14. T.C.C. L. ANCAP	5934
15. Pergamino Nº 2	5278
16. Síntesis Diente La Estanzuela	5130
Época	
1º Octubre 11	5468
2º Noviembre 6	4550
3º Diciembre 12	3306
Densidad	
1º 20 × 75 cm	4756
2º 40 × 75 „	4967
3º 80 × 75 „	3601
Repetición	
1º	4412
2º	4470

CUADRO II

Resultado del ensayo con 25 muestras de maíz sembrado en 3 repeticiones

Retículo cuadrado y parcelas de 4,5 m². Años 1957-58, "La Estanzuela". Rendimiento en kg/ha.

1º Cuarentón La Estanzuela	3750
3º Colorado La Estanzuela	5047
5º Amarillo La Estanzuela	4900
7º Forrajero La Estanzuela	4951
9º Holandesa	5592
10º Santa Fe Nº 3	4036
12º Pergamino Nº 2	6300
14º T.C.C. L ANCAP	6113
15º Síntesis Diente La Estanzuela	4896
16º Colorado Klein	4033
17º Pergamino Nº 2 (Cargill)	6384
18º Record 1 (Cargill)	6633
19º Cargill 300	5461
20º Semiden (Cargill)	6204
23º Diente Blanco	4874
24º F.A.V. 355	7145
25º 2842 ANCAP	6159

Resultado de los ensayos comparativos de rendimientos con maíz durante el quinquenio 1952/53 - 1956/57; trienio 1954/55 - 1956/57 y año 1957/58, en las 6 subregiones ecológicas

Hugo Grieben

En la figura 1 se delimitan las subregiones ecológicas consideradas en el ordenamiento de la información reunida sobre los ensayos comparativos de rendimientos, en este cultivo.

Los rendimientos, observaciones sobre comportamiento a fitoparásitos y observaciones fenológicas, se encuentran resumidos por subregión y período de años de prueba, en los cuadros I, II y III.

Como conclusión de esta información se deduce el buen comportamiento de los híbridos Pergamino Nº 2, Cargill Record Nº 1 y Santa Fe Nº 4. Los híbridos semidentados se destacan igualmente en distintas regiones del país; en cuanto a los dentados acusan solamente rendimientos elevados bajo condiciones óptimas de suelo y ambiente. Los híbridos han superado definitivamente a las variedades de polinación libre; entre éstas cabe señalar el buen comportamiento de la variedad Colorado La Holandesa.



Fig. 1. — Las 6 subregiones ecológicas donde se realizaron los ensayos con maíz descritos en este trabajo.

CUADRO I (*a*)

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO DE MAIZ

(Quinquenio 1952/53-1956/57)

SUBREGION I

Variedades	Rendimiento	*Puccinia maydis*	*Ustilago zea*	N° de días de germinación a apar. estigmas	N° de días de germinación a madurez
F.A.V. 355	2310	—	—	59	111 (x)
Pergamino N° 2	2295	—	—	59	113 (x)
Colorado La Holandesa	1878	—	—	61	114 (x)
La Lucila N° 1	1876	—	—	59	114 (x)
Santa Fe N° 3	1837	—	—	59	114 (x)
La Lucila 503	1744	—	—	59	114 (x)
Colorado Klein	1589	—	—	59	114 (x)
SUBREGION II					
F.A.V. 355	2497	1,4 (x)	39,2	67	134
Pergamino N° 2	2276	1,2 (x)	22,0	66	136
La Lucila N° 1	1858	1,4 (x)	36,7	67	135
Santa Fe N° 3	1846	1,3 (x)	39,6	67	134
Colorado La Holandesa	1739	1,4 (x)	45,3	67	136
La Lucila 503	1657	1,1 (x)	102,5	69	133
Colorado Klein	1615	1,6 (x)	41,1	70	140
El Pelado N° 1	1467	1,1 (x)	97,4	69	132
SUBREGION III					
Pergamino N° 2	2762	—	—	—	133 (xx)
La Lucila N° 1	2391	—	—	—	133 (xx)
Santa Fe N° 3	2387	—	—	—	133 (xx)
Colorado La Holandesa	2238	—	—	—	134 (xx)
El Pelado N° 1	2188	—	—	—	134 (xx)
La Lucila 503	2186	—	—	—	131 (xx)
Colorado Klein	2086	—	—	—	134 (xx)
SUBREGION IV					
Pergamino N° 2	2811	1,4 (x)	3,5	73	155
Colorado La Holandesa	2583	1,4 (x)	15,7	75	156
La Lucila N° 1	2474	1,4 (x)	13,0	74	156
La Lucila 503	2398	1,3 (x)	29,7	76	154
El Pelado N° 1	2354	1,2 (x)	19,4	75	155
Colorado Klein	2297	1,8 (x)	9,6	77	158

(x) Promedio de 4 años.
(xx) Promedio de 3 años.
— No hay datos.

CUADRO I (*b*)

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO CON MAIZ

(Quinquenio 1952/53-1956/57)

SUBREGION V

Variedades	Rendimiento	*Puccinia maydis*	*Ustilago zea*	N° de días de germinación a apar. estigmas	N° de días de germinación a madurez
Pergamino N° 2	2659	1,2	66,5	74	—
La Lucila N° 1	2313	1,7	47,3	74	138
Santa Fe N° 3	2292	1,8	57,0	74	138
La Lucila 503	2273	1,1	88,7	74	137
Colorado La Holandesa	2187	1,4	73,7	73	138
Colorado Klein	2103	1,5	66,3	71	143
El Pelado N° 1	1930	1,3	88,6	73	136
SUBREGION VI					
Pergamino N° 2	2203 (x)	1,4 (xx)	—	81 (x)	157 (x)
F.A.V. 355	2130 (x)	0,9 (xx)	—	78 (x)	157 (x)
La Lucila 503	1909 (x)	0,8 (xx)	—	79 (x)	159 (x)
Colorado La Holandesa	1881 (x)	1,1 (xx)	—	77 (x)	156 (x)
La Lucila N° 1	1849 (x)	1,5 (xx)	—	79 (x)	157 (x)
El Pelado N° 1	1847 (x)	0,8 (xx)	—	78 (x)	155 (x)
Colorado Klein	1840 (x)	1,9 (xx)	—	82 (x)	158 (x)
Santa Fe N° 3	1717 (x)	1,8 (xx)	—	77 (x)	154 (x)

(x) Promedio de 4 años.
(xx) Promedio de 3 años.
— No hay datos.

CUADRO II (*a*)

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO CON MAIZ

(Trienio 54/55-56/57)

SUBREGION I

Variedades	Rendimiento	*Puccinia maydis*	*Ustilago zea*	Nº de días de germinación a apar. estigmas	Nº de días de germinación a madurez
F.A.V. 355	2020	—	—	58	96 (x)
Pergamino Nº 2	1918	—	—	59	100 (x)
Morgan 51	1863	—	—	59	101 (x)
Cargill Record Nº 1	1855	—	—	58	101 (x)
Cargill Semiden	1831	—	—	60	96 (x)
Colorado La Holandesa	1634	—	—	59	102 (x)
La Lucila Nº 1	1550	—	—	59	102 (x)
Colorado Manfredi	1470	—	—	59	102 (x)
La Lucila 503	1442	—	—	59	103 (x)
Santa Fe Nº 3	1355	—	—	60	103 (x)
U.S. 13	1303	—	—	60	103 (x)
Colorado Klein	1283	—	—	60	103 (x)
El Pelado Nº 1	1268	—	—	59	102 (x)
Cargill 300	1102	—	—	58	101 (x)
Amarillo precoz de Simone	776	—	—	58	99 (x)
SUBREGION II					
F.A.V. 355	2333	1,7 (x)	49,8	67	141
Cargill Record Nº 1	2231	1,5 (x)	18,9	67	141
Pergamino Nº 2	2121	1,4 (x)	29,5	65	144
Morgan 51	2107	1,6 (x)	51,2	66	142
Cargill Semiden	1976	1,4 (x)	75,2	61	142
La Lucila Nº 1	1682	1,6 (x)	51,6	67	142
Colorado Manfredi	1613	1,8 (x)	41,2	69	148
Santa Fe Nº 3	1602	1,7 (x)	57,4	66	140
Colorado Klein	1512	2,0 (x)	60,0	70	149
Colorado La Holandesa	1510	1,7 (x)	55,8	68	145
La Lucila 503	1473	1,3 (x)	139,6	69	141
Cargill 300	1403	1,6 (x)	89,4	69	137
U.S. 13	1310	1,3 (x)	150,3	69	141
El Pelado Nº 1	1190	1,7 (x)	135,9	69	140
Amarillo precoz de Simone	1080	1,4 (x)	13,1	59	127
Long White Flint	813	1,8 (x)	70,2	60	126

(x) Promedio de 2 años.
— No hay datos.

CUADRO II (*b*)

RESULTADO DE LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO CON MAIZ

(Trienio 1954/55-1956/57)

SUBREGION III

Variedades	Rendimiento	*Puccinia maydis*	*Ustilago zea*	N° de días de germinación apar. estigmas	N° de días de germinación madurez
Morgan 51	3449	1,5 (xx)	19,0 (xx)	—	145 (x)
Cargill Record N° 1	3353	—	7,5 (xx)	—	143 (x)
Pergamino N° 2	2974	—	9,0 (xx)	—	144 (x)
Cargill Semiden	2827	—	0,1 (xx)	—	143 (x)
Santa Fe N° 3	2717	1,0 (xx)	3,5 (xx)	—	145 (x)
La Lucila 503	2607	1,0 (xx)	67,0 (xx)	—	142 (x)
La Lucila N° 1	2602	1,0 (xx)	0,0 (xx)	—	145 (x)
El Pelado N° 1	2576	1,0 (xx)	110,0 (xx)	—	144 (x)
Colorado Klein	2479	1,5 (xx)	0,1 (xx)	—	146 (x)
Colorado Manfredi	2440	1,5 (xx)	7,5 (xx)	—	147 (x)
U.S. 13	2437	—	42,0 (xx)	—	142 (x)
Colorado La Holandesa	2370	1,0 (xx)	6,5 (xx)	—	146 (x)
Cargill 300	2090	1,0 (xx)	74,5 (xx)	—	142 (x)
Amarillo precoz de Simone	1830	1,0 (xx)	16,0 (xx)	—	132 (x)
SUBREGION IV					
Pergamino N° 2	2391	1,3	0,9	69	154
Morgan 51	2283	1,7	4,4	71	156
Cargill Semiden	2159	1,3	5,3	71	155
La Lucila N° 1	2080	1,4	5,0	70	157
Colorado Klein	1980	1,7	3,6	74	160
Colorado Manfredi	1878	1,8	10,0	73	160
Colorado La Holandesa	1873	1,4	10,2	69	157
El Pelado N° 1	1737	1,2	15,8	72	156
U.S. 13	1686	1,3	1,8	71	158
La Lucila 503	1667	—	22,1	72	155
Cargill 300	1560	1,6	20,7	73	155
Amarillo precoz de Simone	1278	1,2	0,8	64	142

(x) Datos de 2 años
(xx) Datos de 1 año
— No hay datos

CUADRO II (*c*)

RESULTADO DE LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTO CON MAIZ
(Trienio 1954/55-1956/57)

SUBREGION V

Variedades	Rendimiento	*Puccinia maydis*	*Ustilago zea*	N° de días de germinación a apar. estigmas	N° de días de germinación a madurez
Morgan 51	2010	1,9	82,6	75	139
Pergamino N° 2	1923	1,1	66,5	75	—
Cargill Record N° 1	1907	1,6	79,3	74	137
Cargill Semiden	1838	1,4	133,3	72	136
Colorado Klein	1740	1,7	109,9	75	138
La Lucila N° 1	1734	2,0	77,2	74	138
Santa Fe N° 3	1678	2,0	80,4	75	138
Colorado La Holandesa	1620	1,5	121,0	74	138
La Lucila 503	1543	0,9	142,3	75	136
Colorado Manfredi	1535	1,7	128,5	75	138
U.S. 13	1472	1,3	158,5	76	138
El Pelado N° 1	1390	1,3	141,4	73	135
Cargill 300	1368	1,1	149,9	75	137
Amarillo precoz de Simone	1199	1,0	99,6	67	130
SUBREGION VI					
Cargill 300	2058 (x)	0,5 (xx)	31,3 (x)	78 (x)	171 (x)
Pergamino N° 2	2005 (x)	1,0 (xx)	0,0 (x)	82 (x)	171 (x)
Colorado Klein	1970 (x)	2,0 (xx)	0,0 (x)	82 (x)	172 (x)
F.A.V. 355	1882 (x)	0,5 (xx)	5,9 (x)	77 (x)	170 (x)
Cargill Semiden	1865 (x)	0,5 (xx)	3,2 (x)	76 (x)	175 (x)
Morgan 51	1839 (x)	2,0 (xx)	8,5 (x)	78 (x)	172 (x)
Cargill Record N° 1	1825 (x)	0,5 (xx)	3,5 (x)	79 (x)	172 (x)
El Pelado N° 1	1807 (x)	0,5 (xx)	43,3 (x)	77 (x)	167 (x)
La Lucila N° 1	1766 (x)	1,0 (xx)	10,7 (x)	78 (x)	172 (x)
Colorado La Holandesa	1731 (x)	1,0 (xx)	9,9 (x)	76 (x)	171 (x)
La Lucila 503	1658 (x)	0,5 (xx)	30,1 (x)	77 (x)	174 (x)
U.S. 13	1656 (x)	0,5 (xx)	71,9 (x)	78 (x)	170 (x)
Colorado Manfredi	1476 (x)	2,0 (xx)	3,6 (x)	81 (x)	174 (x)
Amarillo precoz de Simone	1399 (x)	0,5 (xx)	34,4 (x)	70 (x)	146 (x)
Santa Fe N° 3	1380 (x)	1,0 (xx)	0,0 (x)	77 (x)	164 (x)
Long White Flint	1227 (x)	2,0 (xx)	20,6 (x)	66 (x)	142 (x)

(x) Datos de 2 años.
(xx) Datos de 1 año.

CUADRO III

RENDIMIENTO DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ, OBTENIDO EN LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTOS SEMBRADOS EN DISTINTAS LOCALIDADES DEL PAIS DURANTE EL AÑO 1957/58. INFORMACION ORDENADA POR LOCALIDAD Y PROMEDIADA POR SUBREGION ECOLOGICA.

	Subregión 1				Subregión 2					
Variedades	Esquina	Mocoretá	Pujol	Promedio	General Campos	Gualeguaychú	Raíces	Rafaela	Tezanos Pinto	Promedio
Cargill Record N° 1	3120	844	2145	2036	3057	4105	3468	4223	4529	3876
Amarillo precoz de Simone	3225	262	1270	1586	2238	2559	1674	2834	2233	2308
Cargill 300	2200	543	2392	1712	2746	3536	4584	4310	4971	4029
Colorado Manfredi	4000	633	4300	2978	1944	2908	3015	3381	3700	2990
El Indio	4090	497	4983	3190	2238	3173	3015	3450	2983	2972
Amarillo Klein	2900	331	3917	2383	1824	2741	1877	3059	2479	2396
Pergamino N° 2	5120	828	5587	3845	2857	3355	3588	4416	4615	3766
Colorado Klein	4120	248	3800	2723	2420	2037	1440	2415	2381	2139
La Lucila 503	2800	515	3400	2238	2180	3839	2942	4508	3992	3492
Amarillo Canario Klein	3000	175	2558	1911	1378	2206	2093	2829	1650	2031
U.S. 13	3200	619	4633	2817	2645	3259	4287	4784	4042	3803
Colorado La Holandesa	3500	557	4883	2980	2594	3064	2450	3312	3075	2899
Morgan Rendidor	5000	722	5467	3730	2728	4258	3758	4899	4483	4025
Colorado Cuarentón Klein	2200	359	4133	2231	1495	1942	1028	1679	2008	1630
Morgan Vencedor	4000	833	1600	2144	3054	4027	3066	4807	4642	3919
Casilda Sel. Pergamino	3850	557	1567	1991	2528	2638	2507	3174	3329	2835
Santa Fe N° 3	5200	814	2700	2905	2962	3565	3298	4186	4300	3662
Long White Flint	3000	136	4000	2379	1711	1684	1371	1794	2390	1790
Santa Fe N° 4	4150	727	2733	2537	3293	3532	3609	4140	3602	3635
Tezanos Pintos	4090	844	2700	2545	2445	3300	2926	3979	4446	3419

	Subregión 3						Subregión 4					
Variedades	Etruria	Gral. Levalle	J. Posse (G)	Justiniano Posse	Laborde	Promedio	Armstrong	Jáuregui	Murphy	Oliveros	Pergamino	Promedio
Cargill Record N° 1	1908	2583	4225	3158	3550	3085	2622	4500	3187	5106	4256	3934
Amarillo precoz de Simone	1192	2150	2748	2558	1333	1996	2162	3250	2532	2797	4122	2973
Cargill 300	2117	2017	4395	3617	3408	3111	2599	6250	3243	5522	6345	4792
Colorado Manfredi	1008	2008	2967	1883	2508	2075	2070	3267	1883	4703	2787	2942
El Indio	1208	2167	3132	2933	2750	2438	2254	4767	2282	4618	3029	3390
Amarillo Klein	850	1750	1884	1950	2800	1847	1932	4017	2245	3673	2556	2885
Pergamino N° 2	1542	2167	2931	2850	4000	2698	2737	4800	2762	5632	4222	4031
Colorado Klein	925	1667	2748	2017	3116	2095	1610	4667	1973	3180	1532	2592
La Lucila 503	2042	2083	3937	2758	2841	2732	2392	4867	3293	4694	4565	3962
Amarillo Canario Klein	850	1383	2711	2217	2916	2015	2208	4583	2595	3084	3357	3165
U.S. 13	1492	2117	3018	2242	3159	2406	2967	5000	3763	5168	4578	4295
Colorado La Holandesa	1425	2117	2583	2225	2858	2242	2346	4317	2773	3927	3061	3285
Morgan Rendidor	1733	2250	3773	4700	5583	3608	3128	6500	3913	6489	5065	5019
Colorado Cuarentón Klein	566	1267	1884	1290	3208	1643	966	2917	1995	2219	1365	1892
Morgan Vencedor	1283	2875	3150	2958	5700	3193	2714	4583	3502	6613	3733	4229
Casilda Sel. Pergamino	900	1433	2488	2933	3883	2327	2001	2467	2480	4078	2565	2718
Santa Fe N° 3	1050	2342	3385	2967	5733	3095	2300	4917	3273	5400	4052	3988
Long White Flint	1058	0	1723	1642	1992	1283	1610	3250	2810	2934	3384	2798
Santa Fe N° 4	1417	2117	4230	4083	5067	3383	2967	4833	3992	4505	4508	4161
Tezanos Pintos	950	2042	3861	3300	4200	2871	2392	3500	3313	4961	3070	3447

CUADRO III

RENDIMIENTO DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ, OBTENIDO EN LOS ENSAYOS COMPARATIVOS DE RENDIMIENTOS SEMBRADOS EN DISTINTAS LOCALIDADES DEL PAIS DURANTE EL AÑO 1957/58. INFORMACION ORDENADA POR LOCALIDAD Y PROMEDIADA POR SUBREGION ECOLOGICA.

Variedades	Subregión 5					Subregión 6			
	Bellocq	Ibáñez	Llavallol	Bragado	Promedio	Balcarce	Promedio	Promedio general	Orden
Cargill Record Nº 1	7043	4747	3720	2990	4625	6003		3700	7
Amarillo precoz de Simone	5465	3910	2478	2967	3705	5290		2663	16
Cargill 300	7553	6187	3630	3174	5136	5474		3948	2
Colorado Manfredi	5170	4315	2869	2852	3802	4623		2991	13
El Indio	5888	4195	3214	3013	4078	4462		3232	11
Amarillo Klein	4807	4232	2291	2507	3459	5313		2693	15
Pergamino Nº 2	6711	5456	3729	3013	4727	5405		3840	4
Colorado Klein	4444	3432	2363	2093	3083	4163		2556	18
La Lucila 503	7176	5152	3571	3404	4826	5129		3569	9
Amarillo Canario Klein	5672	3206	2809	2484	3543	4623		2634	17
U.S. 13	7176	4779	3784	3381	4780	5681		3729	6
Colorado La Holandesa	5704	4444	2934	2990	4018	5244		3147	12
Morgan Rendidor	8165	6624	4657	3266	5678	5704		4472	1
Colorado Cuarentón Klein	4393	2765	1882	1863	2726	3818		2054	20
Morgan Vencedor	7314	5837	3845	2829	4956	5773		3858	3
Casilda Sel. Pergamino	5428	3528	2884	2392	3558	4387		2782	14
Santa Fe Nº 3	6187	4899	3766	2599	4363	5152		3698	8
Long White Flint	4885	4016	2250	2599	3438	3956		2356	19
Santa Fe Nº 4	6776	4775	4276	3174	4750	5244		3815	5
Tezanos Pintos	6417	4241	3287	2898	4211	5083		3402	10

Los híbridos comerciales de maíz en Tucumán

ERBIO A. BRAGADÍN y HORACIO B. DÍAZ

Desde mucho tiempo atrás, se ha venido señalando la necesidad de incorporar nuevos cultivos a la economía agraria tucumana, o mejorar los ya existentes, para permitir al agricultor ubicado en zonas ecológicas o económicamente inadecuadas para caña de azúcar, obtener de su tierra el mayor beneficio pecuniario acorde con sus esfuerzos y que le posibiliten elevar su nivel de vida.

El maíz es un cultivo de larga data en Tucumán, empleándoselo en su mayor proporción para la alimentación animal, de manera que su siembra constituye una labor ordinaria en toda explotación ganadera, facilitada por la circunstancia de que puede hacerse coincidir su ciclo vegetativo con la época de lluvias, posibilitándose así la producción, a bajo costo, de un forraje valioso en tierras sin riego. De acuerdo a las últimas cifras publicadas por la Dirección de Estadística de la Provincia de Tucumán, en la campaña 1953-54 se sembraron 17.000 hectáreas de maíz en el territorio provincial, cosechándose 11.400 con una producción total de 15.000 toneladas.

Si comparamos su valor económico con los de otras producciones agrícolas (caña y citrus) surge que el cultivo del maíz no reviste una importancia fundamental como fuente de recursos para el hombre de campo, pero debemos tener en cuenta que constituye un elemento de primordial valor en las explotaciones ganaderas, tanto por el uso del rastrojo en otoño como de su grano para ración suplementaria en el invierno.

El empleo de los híbridos comerciales, que tan buenos resultados viene proporcionando en la típica región maicera del país, lógicamente ha despertado también el interés de los ganaderos tucumanos con miras a reemplazar con estos maíces las antiguas variedades en uso, representadas en mayor porcentaje por el Blanco Perla y dentados.

Al no contar en nuestro medio, con pruebas concluyentes que pudieran orientarnos en forma precisa sobre la conveniencia de utilizar estos maíces en la zona y, en caso afirmativo, cuáles de estos híbridos resultaban más adecuados, se consideró necesario llevar a cabo algunas experiencias más para dilucidar este problema.

A tal efecto se dispuso, en la campaña agrícola 1956-57, la implantación de 3 ensayos comparativos, en los que intervinieron los siguientes híbridos comerciales:

Record Nº 1	F.A.V. 355
Santa Fe Nº 3	Morgan 51
Cargill 300	La Lucila 503
Semiden Cargill	Pergamino Nº 2
Morgan Rendidor	La Lucila Nº 1

Como testigos se usaron las variedades Colorado Manfredi, Colorado Casilda sel. Pergamino, Colorado Klein y Blanco Perla.

Dado que una de las finalidades principales de la experiencia era comparar rendimientos, se siguieron las normas que, a tal efecto y para esta especie preconiza el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación en su Red Oficial de Ensayos Territoriales.

Los ensayos se instalaron en Arroyo Mista (Depto. Leales), finca "Zárate" (Depto. Trancas) y Estación Experimental Agrícola (Capital), lugares con características climáticas algo diferenciadas, especialmente en lo que al total de precipitaciones pluviales se refiere.

Las siembras se llevaron a cabo entre noviembre y diciembre o sea dentro de la época normal ya que cuando se cultiva sin riego, debe esperarse para tal operación, a que se haya definido el período de lluvias.

El desarrollo vegetativo en todas las variedades fue normal en los tres ensayos hasta la floración, destacándose sin embargo, la variedad Blanco Perla por su mayor altura (normalmente supera los 2,20 m) vigor y más masa verde que sus competidoras.

Fue en esta fase del ciclo vegetativo que la finalidad primaria de los ensayos hubo de verse desvirtuada ante la aparición de un fuerte ataque de *Helminthosporium turcicum* Pass., epifitia que está citada como de importancia económica para el Noroeste argentino. (Godoy E. F., 1942).

Para la segunda quincena de febrero, todas las variedades en ensayo, excepto el Blanco Perla, habían muerto como consecuencia de la enfermedad, quedando las espigas con sus granos en principio de formación.

Prácticamente no hubo diferencias varietales en cuanto a la intensidad del ataque. Solamente el Blanco Perla continuó normalmente su desarrollo, pese a que presentaba signos de la enfermedad.

En siembras extensivas de híbridos comerciales en Arroyo Mista, Loma Verde (Depto. Leales) y en la Estación Experimental Agrícola se registró también en dicha campaña una pérdida prácticamente total del cultivo.

En la campaña 1957-58, vueltos a sembrar en la Estación Experimental Agrícola, en parcelas de observación, los híbridos ensayados el año anterior tampoco llegaron a formar el grano. En cambio, una extensión de 3 hectáreas con la variedad Blanco Perla produjo cosecha normal.

También tenemos referencias (Zabala S. comunic. verbal) que la siembra de un híbrido comercial para obtención de choclos, llevada a cabo en la primavera de 1957, bajo riego, en Villa Alberdi, produjo resultados desalentadores por el escaso desarrollo de las espigas, si bien no se advirtió la presencia de enfermedades. Un maíz dentado, sembrado a la par en la misma época proporcionó una cosecha normal.

Así ahora, muchos agricultores que sembraron en estos últimos años híbridos comerciales de maíz, ante los fracasos registrados han vuelto a utilizar el antiguo Blanco Perla y los dentados, que llegan normalmente a madurez proporcionando rendimientos satisfactorios. Como por otra parte, estas variedades tienen mayor desarrollo vegetativo que las del sur, son preferidas para la posterior utilización del rastrojo.

Al final de esta comunicación, damos los registros pluviométricos que hemos podido obtener de los lugares donde se efectuaron los ensayos. Como podrá observarse, en estos dos últimos años se han producido lluvias más abundantes que las normales lo que habría creado un ambiente propicio para el desarrollo de las enfermedades criptogámicas, pero si tomamos en cuenta que en Zárate (Trancas) con sólo 596,0 mm se registró la pérdida total de los híbridos y variedades del sur, es de presumir que tal fenómeno se verificará con carácter más o menos regular en

cualesquiera de las zonas de la provincia donde sea factible el cultivo del maíz.

Como resultados de estas observaciones, consideramos que no conviene fomentar en Tucumán la difusión de los híbridos comerciales de maíz creados para otras condiciones ecológicas, mientras no se lleven a cabo estudios más completos que permitan determinar con precisión si alguno de ellos puede sembrarse con seguridad de cosecha y rendimiento económico superior a las variedades conocidas como "criollas".

Sin embargo, la solución del aumento del rendimiento en nuestros cultivos, debe basarse fundamentalmente en la creación de híbridos comerciales regionales, partiendo del abundante material local que demuestra resistencia a las epifitias endémicas de la zona y perfecta adaptación a las condiciones ambientales.

Dada la compleja labor que demanda la construcción de los híbridos, el trabajo deberá ser encarado por las instituciones oficiales dedicadas a la investigación agrícola o bien por empresas comerciales que, mediante el estudio integral del problema y de las posibilidades de absorción de la producción que ofreciera Tucumán y eventualmente la zona maicera de Salta, consideraran atrayentes las perspectivas económicas.

Entretanto, conviene que el agricultor tucumano prosiga con el uso de las variedades tradicionalmente adaptadas a la zona, mientras la técnica le pueda brindar algo mejor a cambio de lo bueno.

PRECIPITACIONES ESTACIONALES COINCIDENTES CON LA EPOCA DEL CULTIVO DEL MAIZ

San Miguel de Tucumán (Estación Experimental Agrícola)

	1952 mm	1953 mm	1954 mm	1955 mm	1956 mm	1957 mm
Octubre	125,3	37,0	49,0	83,4	268,1	43,0
Noviembre	146,2	209,0	120,0	75,1	152,2	107,3
Diciembre	80,4	215,2	102,0	52,1	102,4	289,4
	1953	*1954*	*1955*	*1956*	*1957*	*1958*
Enero	238,0	102,0	164,4	229,8	129,4	378,1
Febrero	201,6	124,0	275,2	172,7	198,9	355,8
Marzo	129,0	109,0	78,5	44,8	159,0	234,0
Abril	49,7	36,0	18,7	46,0	74,8	37,5
Totales	970,2	832,2	807,8	703,9	1.084,8	1.445,1

Trancas (Finca Zárate)

	1952 mm	1953 mm	1954 mm	1955 mm	1956 mm
Octubre	90,0	—	—	—	103,3
Noviembre	29,0	75,0	76,0	31,0	143,0
Diciembre	88,0	109,0	32,0	38,0	74,0
	1953	*1954*	*1955*	*1956*	*1957*
Enero	80,0	86,0	66,0	154,0	71,0
Febrero	18,0	89,0	85,5	33,0	71,0
Marzo	62,0	11,0	15,0	17,0	116,0
Abril	5,0	15,0	—	9,0	18,0
Totales	372,0	385,0	274,5	282,2	596,3

Leales (Arroyo Mista) (1)

	1956 mm
Octubre	No hay datos
Noviembre	130,0
Diciembre	88,0
	1957
Enero	151,0
Febrero	60,0
Marzo	138,0
Total	567,0

(1) Sólo se consignan los registros de los meses en que se realizó la experiencia. No hay datos anteriores.

Comportamiento de híbridos dobles (comerciales) y variedades en Tezanos Pinto

U. F. Rosbaco

Damos a continuación una tabla que resume los rendimientos, número de años ensayados y número de ensayos, correspondiente a híbridos y variedades, registradas en Tezanos Pinto a partir de 1950 hasta la campaña pasada.

Tratamientos	kg/ha	Número años ensayados	Número de ensayos
Santa Fe Nº 4	3754	3	7
Pergamino Nº 2	3205	7	52
La Lucila 503	2772	5	9
La Holandesa	2732	4	27
Colorado Manfredi	2506	7	60
Cargill 300	2023	7	44
Santa Fe Nº 3	1931	7	34
Colorado Klein	1120	7	44

Dado el estado actual del desarrollo de nuestros híbridos comerciales, al juzgarlos debe tenerse en cuenta solamente el rendimiento ya que otras características, tales como resistencia a vuelco y enfermedades, no particularizan a ningún híbrido en especial.

Competencia entre plantas de distinto tipo de maíz

Luz Olaizola

Antecedentes.

Los textos sobre experimentación agrícola, se refieren a la conveniencia del empleo de borduras en los ensayos comparativos, en razón de los efectos de la competencia en los diferentes tratamientos de variedades en estudio.

No obstante, se suele prescindir del uso de borduras, especialmente cuando se emplean diseños experimentales para la prueba de un número alto de variantes o tratamientos.

En nuestro campo experimental, en ocasiones, hemos obviado esa práctica en diseños de lattice, habiendo notado, en algunas oportunidades, posibles efectos de bordura, particularmente en el caso de variedades o híbridos pertenecientes a distintos tipos de maíz. Con el próposito de apreciar dichos efectos, nos propusimos realizar el ensayo que comunicamos.

Material y métodos.

Se utilizaron las variedades Middland, del tipo dent y Colorado Klein, del tipo flint, ejecutándose dos ensayos con las siguientes variantes (según esquema):

Para el ensayo con la variedad dent

	K K K
Variante A. Plantas totalmente rodeadas de flint..	K M K
	K K K
	M M M
Variante C. Plantas totalmente rodeadas de dent..	M M M
	M M M
	M K M
Variante E. Plantas totalmente rodeadas de flint..	K M K
	M K M

Para el ensayo con la variedad flint

	M M M
Variante B. Plantas totalmente rodeadas de dent..	M K M
	M M M
	K K K
Variante D. Plantas totalmente rodeadas de flint..	K K K
	K K K
	K M K
Variante F. Plantas totalmente rodeadas de dent..	M K M
	K M K

Las parcelas fueron de 10 metros de largo, de 3 surcos cada una, distanciados 1 metro.

Se cosecharon en cada parcela únicamente las plantas de la variedad motivo del ensayo.

Resultados.

Los rendimientos promedios obtenidos fueron:

Ensayo con variedad dent

Tratamientos:

Totalmente rodeado de dent	3,06 k
Totalmente rodeado de flint	3,85 k
Parcialmente rodeado de flint	3,78 k

Ensayo con variedad flint

Tratamientos:

Totalmente rodeado de dent	1,51 k
Totalmente rodeado de flint	2,22 k
Parcialmente rodeado de dent	1,59 k

Los correspondientes análisis de variancia acusaron los resultados siguientes:

Ensayo dent

	G. de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F
Blocks	8	1,88	0,24	1,41
Variantes	2	3,42	1,71	10,06
Error	16	2,67	0,17	
Total	26	7,97		

Diferencia mínima necesaria para significancia:

P: 0,05	P: 0,01
0,42 —	0,58

Ensayo flint

	G. de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F
Blocks	8	0,16	0,02	
Variantes	2	2,76	1,38	27,6
Error	16	0,72	0,05	
Total	26	3,64		

Diferencia mínima necesaria para significancia:

P: 0,05	P: 0,01
0,21 —	0,29

Discusión.

Vemos que la variedad dent dio el más alto rendimiento cuando sus plantas estaban rodeadas por la variedad flint, disminuyendo algo cuando lo eran parcialmente rodeadas de flint y significativamente menos cuando la bordeaban plantas dent.

En el caso de la variedad flint el rendimiento mayor se obtuvo en las parcelas en que era totalmente rodeada de flint siendo significativamente menor en el caso de encontrarse parcial o totalmente rodeada de dent.

Es evidente un efecto de competencia en ambos casos.

La variedad dent, de mayor desarrollo, se beneficiaba al estar parcial o totalmente rodeada de la variedad flint, mientras que esta última tenía rendimientos decrecientes a medida que el número de plantas dent que la rodeaban, era mayor. C. F. Genter cita a Kiesselbach (1) comentando su trabajo de competencia entre parcelas con variedades de polinización libre, atribuyendo los efectos de competencia a diferencias en precocidad, tamaño y vigor.

El mismo Genter (2) hace un estudio en el que las variedades empleadas son híbridos con diferencias considerables en su período vegetativo.

Es probable que este autor haya aislado un factor de los determinantes de la competencia, el de la mayor o menor precocidad de las variedades.

En el caso de nuestro ensayo, se pone de manifiesto la importancia del desarrollo de las plantas, ya que el período vegetativo de ambas variedades es muy semejante.

Resumen.

Con el objeto de valorar los efectos de la competencia entre plantas de maíz de diferentes tipos (dent, flint) de distinto desarrollo vegetativo, se realizaron dos ensayos diseñados en blocks al azar, uno con cada variedad en estudio.

Cada ensayo contaba de nueve repeticiones de las siguientes variantes:

—Plantas de una variedad (de tipo dent para un ensayo y flint para otro) rodeadas de plantas de la misma variedad.

—Rodeadas de plantas de variedad flint (para el ensayo de dent y viceversa.)

—Rodeadas alternadamente de plantas de ambas variedades.

Los análisis de variancia arrojaron diferencias significativas para tratamientos, resultando que la variedad del tipo flint, de menor desarrollo vegetativo daba su más alto rendimiento cuando la rodeaban plantas de la misma variedad, siendo su rendimiento menor cuando todas las plantas que la rodeaban, pertenecían al tipo dent.

Por el contrario el rendimiento más alto de la variedad dent, de mayor porte, se obtuvo al estar rodeada de plantas de la variedad flint y el menor al estarlo por plantas todas dentadas.

Se concluye que el efecto de la competencia, en el caso estudiado, es atribuíble a diferencias en el desarrollo vegetativo.

En la discusión de este factor de competencia se hace mención a un estudio reciente de Genter, en que la longitud del período vegetativo aparece como primera causal de los efectos mencionados.

Discusión.

Es evidente la influencia sobre el rendimiento, cuando se comparan variedades de ciclo distinto. En algunos países se distribuyen mezclas de híbridos de ciclo distinto, con el objeto de asegurar una mejor polinización durante épocas de sequía.

En los ensayos comparativos de rendimiento, se desprecia el efecto de esta influencia recíproca entre las variedades de diferente ciclo, pues de lo contrario resultaría muy complicado su planeo. En general se utilizan parcelas de tamaño reducido, por ejemplo 2 surcos de 5 m de largo o un surco de 10 m.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Kiesselbach, T. A.: *Competition as a source of error in comparative corn yields*, Jour. Amer. Soc. Agron. 15: 199-215. 1923.

(2) Genter, C. F.: *Plot competition between corn hybrids.* Agron. Journ. 50: 205-207. 1958.

Influencia de la época de siembra sobre el rendimiento de maíz

Por J. C. Rossi, M. Davreux y F. Petri

Con el objeto de conocer el comportamiento del maíz en relación a la época de siembra, se conduce anualmente un ensayo, con distintos tipos de híbridos y variedades, que se siembran desde fines de agosto hasta mediados de noviembre. La primera siembra se realiza el 25 de agosto y luego se repite quincenalmente hasta el 10 de noviembre, o sea un total de 6 fechas. En la región de Pergamino, la mayor intensidad de siembra ocurre de mediados de setiembre a mediados de octubre.

Durante los años 1951 a 1957, fueron observadas las siguientes variedades e híbridos, de tipo flint: Colorado Casilda, Colorado Klein, híbridos Pergamino Nº 2 y Santa Fe Nº 3; de tipo dentado: híbridos La Lucila 503 y Cargill 300; de tipo semidentado: híbrido F.A.V. 355.

Como conclusiones generales pueden anticiparse las siguientes:

1. Si bien no se ha comprobado una interacción llamativa entre variedades e híbridos y tipos de maíz con época de siembra, por cuanto en su conjunto reaccionan de la misma manera, es evidente un comportamiento más estable de los híbridos colorados a través del ciclo de siembra. Esto es consecuencia del mayor vigor en plántula, puesto de manifiesto en las siembras tempranas y mejor comportamiento a sequía en siembras tardías. Los híbridos colorados, son más tolerantes a un amplio período de siembra.

La época óptima, corresponde al 25 de setiembre. La siembra del 10 de octubre, cuya floración coincide generalmente con un período de escasez de humedad y altas temperaturas a fines de diciembre y principios de enero, acusa una significativa disminución en el rendimiento, que luego se recupera en las siembras posteriores. Esta declinación es menor en los híbridos colorados, por las razones ya expuestas. El maíz cuenta con un amplio período de siembra en Pergamino, por cuanto la disminución del rendimiento de la siembra del 25 de setiembre al 10 de noviembre fue de 243 kg, o sea de 3715 a 3472 kg/ha.

El factor limitante para las siembras tempranas de fines de agosto y principio de setiembre, lo constituyen las heladas y condiciones desfavorables a la germinación (falta de temperatura en el suelo y ocasionalmente exceso de humedad en el suelo), que reducen la densidad de plantas. También en este caso, la siembra temprana afecta en mayor grado a las variedades e híbridos dentados.

Los híbridos colorados han superado a las variedades en rendimiento en 33 % y a los híbridos dentados en 8 %. El híbrido semidentado F.A.V. 355 supera a los híbridos colorados en rendimientos, en la época óptima de siembra.

Sistemas y densidades de siembra de maíz

J. C. Rossi, M. Davreux, F. Petri y W. F. Kugler

La introducción de equipos mecánicos desde los EE. UU. de América (1947 a 1952), adaptados al cultivo con distancias de 1 m entre surco, introdujo una variante significativa en la técnica cultural en la región maicera donde predominaba el cultivo a 70 cm entre surcos.

La difusión de maíces híbridos tipo dentado, que se produjo en la misma época, significó otra novedad de consideración.

Estas circunstancias motivaron el planeo de un ensayo en 1952 para determinar la influencia sobre el rendimiento de las distancias de siembra entre surcos, empleando maíz tipo flint y dentado. La densidad de plantas sobre el surco fue 15, 20, 30, 40, 50, 60 y 70 cm para los surcos sembrados a 70 cm y de 15, 20, 30, 40 y 50 cm para la siembra a 1 m. El planteo fue según el método de las parcelas divididas en cuatro frecuencias; empleándose de híbrido Pergamino Nº 2, tipo flint y La Lucila 503 dentado. Durante los años 1954, 1955 y 1956 se introdujo como variante la abonadura, para determinar la densidad óptima en relación al nivel de fertilidad.

Las condiciones fueron favorables al cultivo de maíz en 1953/54, 1955/56 y 1957/58 y desfavorables por escasas lluvias, en 1954/55 y 1956/57.

Este ensayo sigue en ejecución.

Se pueden anticipar las siguientes conclusiones de interés:

1. El maíz tipo dentado es más sensible a la densidad y método de siembra que el tipo flint.

2. En el maíz tipo flint, a igual número de plantas por unidad de superficie, no incide la distancia entre surcos. El maíz dentado, se adapta mejor a la siembra a 1 m.

3. El tipo flint, tolera densidades más elevadas que el dentado. En el primer caso, el rendimiento, aumenta en relación directa a la densidad, hasta la máxima densidad teórica de 95.381 plantas por hectárea, bajo condiciones óptimas de cultivo. No obstante la mayor fragilidad de las plantas y menor tamaño de espigas hacen que estas densidades no sean convenientes.

El maíz dentado, bajo óptimas condiciones, tolera densidades teóricas de hasta 71.500 plantas en siembra de 70 x 20 cm y de 50.000 plantas en siembra de 100 x 20. Superando esas cifras, decae la producción.

Para los 2 métodos de siembra e híbridos, el vuelco y quebrado es directamente proporcional a las densidades, siendo menos perjudicado el maíz dentado. En la siembra distanciada a 1 metro, es menor el vuelco.

Bajo condiciones desfavorables al cultivo por falta de humedad, los rendimientos son inversamente proporcionales a la densidad, hasta el límite de 30.000 plantas por hectárea aproximadamente para ambos tipos de maíz.

El maíz dentado, es más sensible a la densidad bajo condiciones desfavorables.

La severidad del ataque de carbón aumenta con la densidad y con la siembra distanciada a 70 cm.

La cantidad de plantas estériles, aumenta con la densidad, siendo más notable en los dentados.

La aplicación de abonos no se reflejó en los rendimientos, motivo que impidió determinar la influencia de distintos niveles de fertilidad.

A los efectos prácticos, promediando años favorables y desfavorables, la densidad óptima para el flint, oscila alrededor de 40-45.000 plantas por hectárea en el momento de la cosecha, independientemente de la distancia entre surcos. Para el maíz dentado, la densidad debe reducirse a 35.000-40.000 plantas.

Influencia del despanojado sobre el rendimiento y calidad del grano de maíz

J. C. Rossi y J. C. Colazo

Con el objeto de cuantificar la incidencia de la práctica del despanojado sobre el rendimiento, sanidad y calidad del grano de maíz, se realizaron experiencias con diversos tratamientos a partir del año 1955/56.

El despanojado generalmente se efectúa a mano contratando obreros los cuales realizan esta tarea en base a precios convenidos por unidad de superficie. Esta forma de contratar el trabajo, tiene por consecuencia que la operación del despanojado no se ejecuta con el cuidado necesario puesto que con-

CUADRO N° I

INFLUENCIA DE DIVERSOS TRATAMIENTOS DE DESPANOJADO SOBRE EL RENDIMIENTO

Tratamiento	Años agrícolas con abundante humedad				Año agrícola de escasa humedad			
	Promedio 1955/56		1957/58		1956/57			
	Pergamino N° 2		Híbrido dentado		Pergamino N° 2		Híbrido dentado	
	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%
Testigo	4157	100	6617	100	2737	100	1247	100
Extracción panoja	4157	100	6431	97	2907	106	1385	111
,, ,, y primera hoja	3991	96	6340	96	2513	92	1083	87
,, ,, hasta segunda hoja	3773	91	5899	89	2684	98	1090	87
,, ,, ,, tercera ,,	3591	86	5166	78	2569	94	1185	95
,, ,, ,, cuarta ,,	3279	79	4849	73	2715	99	1228	98

juntamente con la panoja se extraen un número variable de hojas.

Para determinar la influencia de esta práctica sobre el rendimiento, se planeó un ensayo con las siguientes variantes: 1º extracción de panoja; 2º extracción de panoja y primera hoja; 3º extracción de panoja hasta segunda hoja; 4º extracción de panoja hasta tercera hoja; 5º extracción de panoja hasta cuarta hoja.

El ensayo se realizó con el híbrido Pergamino Nº 2 y a partir de 1956, fue ampliado con un híbrido de tipo dentado.

RESULTADOS.

En años de abundantes precipitaciones, durante la floración (1955/56 y 1957/58), los rendimientos disminuyeron en relación directa al mayor número de hojas extraídas (cuadro I). La extracción de la panoja solamente, no afecta el rendimiento; es poco significativa la influencia de la extracción de la primera hoja.

En años de escasa humedad (1956/57) la extracción de la panoja tiene el efecto favorable sobre el rendimiento y la extracción de las hojas no tiene mayores consecuencias sobre el mismo (cuadro I). En las parcelas despanojadas, es mayor la severidad del ataque de carbón (*Ustilago zeae*), cuya intensidad aumenta en relación directa con el número de hojas extraídas.

Asimismo se ha observado un color más pálido del grano, en relación directa a menor superficie foliar.

La operación del despanojado realizada con poco cuidado, afecta el rendimiento, en forma significativa a partir de la extracción de la segunda hoja.

Tratamientos de pre y post-emergencia en maíz

U. F. ROSBACO

Producto usado: Premerge (Sales alkalonaminas del dinitro o sec-Butilfenol).

Dosis	Rendimiento en kg/ha	Epoca de aplicación
	1550	En seguida de la siembra.
3,5 l/ha	2518	„ „ „ „ „
35 l/ha	2701	„ „ „ „ „
23 l/ha	1873	15 días después de la siembra.

Malezas controladas: en especial, sanguinaria (*Polygonum aviculare*).

El cultivo se hallaba totalmente invadido. Otras malezas no existían en cantidad suficiente para pensar en mermas de rendimiento por su acción.

En el tratamiento de post-emergencia, el maíz presentó una coloración amarillenta, acusando el poder nocivo del producto.

La maleza del maíz y su control

ERNESTO F. GODOY

La maleza del maíz continúa gravitando en forma decisiva sobre la producción maicera.

Incide sobre el rendimiento por su acción competitiva y ocasiona importantes pérdidas en la cosecha; además eleva su costo.

Sus efectos sobre el rendimiento varían según la disponibilidad de agua en el suelo, su densidad y época de invasión.

En años secos como 1954/55 y 1956/57, los perjuicios llegaron a 100 y 83 % respectivamente, en cambio con lluvias adecuadas como en 1953/54, el efecto de la competición fue considerablemente menor, y los perjuicios alcanzaron a 7,8 % (cuadro 1).

La maleza coparticipa de la disponibilidad de humedad del suelo.

Determinaciones efectuadas el 7 de enero de 1955, en un período crítico de humedad, en parcelas de maíz sin maleza y con maleza, dieron 10,7 y 10 % de humedad presente respectivamente.

Los perjuicios variaron también en relación a la densidad y al período de competición.

El año 1954/55 —con poco lluvia en diciembre y enero— parcelas de maíz sin maleza rindieron 13 qq. por hectárea, otras, con una invasión mediana de maleza tardía produjeron 9 qq. y en aquellas con una invasión severa de maleza temprana, la producción fue nula (cuadro 1).

También en la recolección, la maleza tiene una importante influencia desfavorable. Interfiere en la cosecha mecánica disminuyendo su eficiencia y desmejorando la calidad.

La maleza conjuntamente con el vuelco, ocasionan comúnmente mermas en la producción de hasta el 30 % o más.

La semilla de chamico (*Datura ferox*) que se encuentra en el maíz cosechado con juntadora-desgranadora desvaloriza la producción.

En la región maicera del norte de Buenos Aires las especies más comunes e importantes entre las dicotiledóneas, son: quínoa (*Chenopodium hircinum*), yuyo colorado (*Amarantus hybridus* var. *quitensis*), chamico (*Datura ferox*), y entre las gramíneas: el pasto cuaresma (*Digitaria sanguinalis*) y cola de zorro (*Setaria* sp.).

En algunas zonas y campos son también malezas muy importantes, el "zapallito amargo" (*Curcubita andreana*), la chinchilla (*Tagetes minuta*) y el gramillón (*Cynodon dactylon*).

La germinación de estas malezas se produce en la zona de Pergamino desde fines de agosto hasta enero-febrero sucesivamente, según especies y condiciones de ambiente, temperatura y humedad.

La remoción del suelo con las labores provoca la germinación de nuevas tandas de semilla.

Actualmente la lucha contra estas malezas se lleva a cabo mediante labores y pulverizaciones con ésteres del 2,4-D (ácido 2,4 dicloro fenoxiacético).

Las especies citadas ofrecen distinto comportamiento a la acción de las labores y del 2,4-D, según edad y condiciones de suelo.

Según su sensibilidad en estado juvenil, las malezas más importantes del maíz pueden calificarse como sigue:

Dicotiledóneas	Sensibilidad	Dosis de 2,4-D (ésteres) que controlan
1. Quínoa	Muy susceptible ...	97,5 gr. de ac.
2. Yuyo colorado ..	Susceptible	390,0 " " "
3. Chamico	Resistente	585,0 " " "
4. Chinchilla	"	585,0 " " "
5. Zapallito amargo.	Muy resistente	
Gramíneas		
6. Pasto cuaresma..	No sensible	
7. Cola de zorro ...	" "	
8. Gramillón	" "	

El zapallito amargo ha tolerado dosis de hasta 1.950 gr de ácido, mostrando mayor sensibilidad a la alcanolamina del 2,4-D.

Para la destrucción de la maleza temprana o sea aquella que aparece en época de siembra, continúan siendo las labores previas e inmediatas a ésta un procedimiento efectivo y económico.

El mismo resultado se ha logrado con tratamientos de pre-emergencia con 2,4-D a 7 litros por hectárea, con 2 kg/ha de CMU (3-pclorofenil-1,1 dimetilurea 80 %) y con 18 litros por hectárea de DNPB (Sal alcanolamínica del 4,6 dinitro orto-cresol Sec. butil fenol).

La acción herbicida del CMU y DNPB se mantuvo hasta los 60 días de la aplicación, pero a partir de esta época las parcelas tratadas fueron invadidas por la maleza.

Las pulverizaciones con 2,4-D fueron experimentadas en combinaciones con las labores, midiéndose

CUADRO N° 1

EFECTO DE LA MALEZA SOBRE EL RENDIMIENTO

Tratamiento	Año 1953/54 (Normal) (1)			Año 1954/55 (Seco)			Año 1956/57 (Muy seco)		
	Maleza (2) densidad	Rendim. qq ha	Pérdidas %	Maleza densidad	Rendim. qq/ha	Pérdidas %	Maleza densidad	Rendim. qq/ha	Pérdidas %
1. Sin competición de la maleza	3	51	0	0	13	0	2	6	0
2. Con competición mediana de maleza tardía	6	50	1,9	4	9	30	3	5	16
3. Con competición fuerte de la maleza temprana	9	47	7,8	10	0	100	9	1	83

(1) Lluvias:
1953/54: Nov. 181,0 mm. — dic. 108,0 mm. — enero 147,0 mm.
1954/55: Nov. 63,3 mm. — dic. 89,5 mm. — enero 59,5 mm.
1956/57: Nov. 83,3 mm. — dic. 0 mm. — enero 103,2 mm.

Días:
Dic. 3, 9, 25 y 26 — enero 6, 11, 18, 20, 22 y 29.
Dic. 1, 11, 16 y 23 — enero 11, 20, 27 y 31.
Dic. — — enero 11, 25 y 31.

(2) Para la estimación del grado de invasión de maleza en distintas fechas se utilizó una escala de 0 a 10 (0, completamente limpia; 10, completamente invadida).

su eficiencia en el control de la maleza y en el efecto sobre el rendimiento.

Mediante labores, herbicida y su combinación, se logró un buen control de la maleza, aunque en ningún caso total (cuadro 2).

CUADRO 2

HUMEDAD DEL SUELO (1) EN PARCELAS SIN MALEZA Y CON MALEZA

(7 de enero de 1955)

Parcelas con malezas				Parcelas sin malezas			
N°	Grado de invasión	Muestra N°	x% de humedad	N°	Grado de invasión	Muestra N°	% de humedad
877	10	1	9,8	876	0	1	9,8
		2	10,2			2	
						3	10,6
						4	10,0
							10,2
881	10	3	9,2	882	0	5	10,1
		4	10,6			6	13,0
		5	10,2			7	9,5
		6	10,4			8	12,4
Prm.	10		10		0		10,7

(1) Entre 10 y 30 cm de profundidad.

Las pulverizaciones con 2,4-D eliminaron toda la maleza de hoja ancha (quinoa y yuyo colorado), persistiendo el pasto cuaresma. Los valores que miden el estado de la maleza donde se aplicó 2,4-D (cuadro 2) corresponden a esta gramínea, que desarrolló con más vigor al eliminarse la competencia de las especies latifoliadas.

Las labores comunes (rastra, escardillo y medio aporque) complementadas con una aplicación de 2,4-D a 1 litro por hectárea, proveyeron el mejor control de la maleza en general.

También a la combinación de labores y finalmente 2,4-D correspondieron los mejores rendimientos.

El DNPB fue también ensayado en pulverizaciones de post-emergencia a razón de 9 litros por hectárea aplicado cuando el maíz tenía de 15 a 20 cm de altura.

Este herbicida determinó un buen control definitivo de la quinoa, sin perjuicio del maíz, no controlando las gramíneas.

Discusión.

La creciente utilización de las juntadoras desgranadoras de maíz, plantea el grave problema de la presencia de semilla de chamico (*Datura ferox*), lo cual obliga al rechazo de muchas partidas. Durante la última cosecha 1957/58, según información de la Junta Nacional de Granos, el 35 % de las muestras recibidas de la región de Río Cuarto, estaban contaminadas con esta maleza. A medida que nos acercamos a la provincia de Santa Fe, disminuye la contaminación. Ello puede ser consecuencia de que se recoge una mayor proporción de maíz a mano y con juntadora deschaladora. Las máquinas cortatrilla con plataforma para recoger maíz, se utilizan en forma más general en la región marginal del área maicera. El problema de la contaminación con chamico puede ser en parte obviado utilizando zarandas adecuadas en las máquinas cortatrilla.

La utilización de los herbicidas selectivos, para eliminar las malezas de hoja ancha, plantea la gravedad cada vez mayor de las gramíneas en el cultivo de maíz. En este sentido se mencionaron las interesantes perspectivas que presentan los herbicidas de pre-emergencia, como el Simazin.

CUADRO N° 3

EFICIENCIA DE LABORES Y 2,4-D EN EL CONTROL DE LA MALEZA Y EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO

Tratamiento	Año 1953/54 (Normal) (1)			Año 1954/55 (Seco)			Año 1956/57 (Muy seco)		
	Estado de la maleza (2)	Rendimiento qq/ha	Rendimiento %	Estado de la maleza	Rendimiento qq/ha	Rendimiento %	Estado de la maleza	Rendimiento qq/ha	Rendimiento %
1. Con labores (3) sin herbicida	4	44	100	4	9	100	3	5	100
2. Con labores más 2,4D (4)	3	51	116	1	14	156	2	6	120
3. Sin labores y con 2,4-D	6	50	113	4	3	33	3	5	100
4. Sin labores; sin herbicida (*testigo*)	9	47	106	10	0	0	9	1	20
5. 2,4-D más labores	—	—	—	—	—	—	3	5	100

(1) En cuanto a lluvias.
(2) Apreciado mediante una escala de 0 a 10.
(3) Las labores comprendieron rastra, escardillo y medio aporque.
(4) Se pulverizó a razón de 1 litro por hectárea de un éster del 2,4-D con 39% de equivalente ácido.

La erosión en la región maicera

Julio Ipucha Aguerre

En el reciente informe "Desarrollo económico de la Argentina", preparado por la Comisión Económica para la América Latina (CEPAL), se destaca —ratificando el reiterado juicio de nuestros expertos— el atraso técnico de las explotaciones rurales en relación a otros países de posibilidades semejantes, poniéndose de resalto, asimismo, que en la vasta pradera pampeana, donde se origina el mayor acopio de las divisas que necesitamos en favor de un renovado progreso, ya no hay tierras disponibles como para ampliar la producción nacional, cuyo aumento global, en consecuencia, dependerá en el futuro del incremento susceptible de lograrse por unidad de superficie.

En lo que atañe a los rendimientos disminuídos del maíz, el suelo constituye, sin ninguna duda, el factor natural de primaria influencia.

Como es notorio, en las tierras de nuestra región maicera se viene registrando una sostenida merma de productividad, que no alcanza a ser compensada por las contribuciones de la fitotecnia y un insinuado mejoramiento de la atención cultural, merma que obedece, fundamentalmente, a la decadencia del suelo, el que se usa y maneja sin la prudencia debida.

Las consecuencias de ese debilitamiento, ocasionado por la explotación rutinaria generalizada, trascienden con acusada significación en la mayor parte de los sectores de relieve heterogéneo que integran la pampa ondulada, zona comprendida entre la barranca del Paraná-Plata y un arco imperfecto, que pasando aproximadamente por las localidades de General Las Heras, Suipacha, Castilla, Los Ángeles, Salto, Rojas, El Arbolito (prov. de Buenos Aires) y Carreras, Firmat y Arteaga (prov. de Santa Fe), está limitado al S por el río Matanzas y al N por el Carcarañá (4). Dicha comarca, que se amplía con las áreas vecinas a la margen izquierda de este último río, se caracteriza por las ondulaciones poco elevadas del terreno y los numerosos cursos fluviales que la surcan con rumbo SO-NE hacia el Paraná-Plata.

A la caída de la fertilidad que el cultivo prácticamente ininterrumpido ha originado en la región maicera, se agrega la pérdida proveniente de la perturbación que el suelo experimenta en la pampa ondulada por el sistema impropio de siembra. La acción degradante de las lluvias sobre la superficie acrece en escala notable, cuando en los predios inclinados el maíz se cultiva con modalidad idéntica a la de las tierras planas, es decir, surcando rectamente el terreno y, sobre todo, en el sentido del declive; el agua escurre, desperdiciándose y el suelo se erosiona, acelerándose progresivamente su desintegración y, en grado paralelo, la pérdida de productividad.

Ya en 1884, Ameghino había documentado la importancia de la erosión en la provincia de Buenos Aires con expresiones como las siguientes: "Conozco kilómetros cuadrados de terrenos completamente denudados por las aguas pluviales que se han llevado la tierra negra, dejando al descubierto el pampeano rojo..... Es necesario observar las aguas turbias y cenagosas que arrastran las corrientes de la pampa en las grandes crecientes, para darse cuenta de la inmensa cantidad de tierra vegetal que los ríos y arroyos de la provincia arrastran anualmente al lecho del Plata o al fondo del Atlántico". Y vinculando la intensificación de este proceso de desgaste del suelo con erróneas prácticas agrícolas, puntualizaba el ilustre naturalista: "Es preciso que las autoridades y propietarios se preocupen de poner límite a esta nueva causa de esterilizamiento que no está más que en principio, pero que si se deja continuar puede producir males incalculables" (1). A despecho de las certeras advertencias que Ameghino formulara 74 años atrás, el efecto destruyente de la erosión hídrica continúa defertilizando grandes extensiones de la pampa ondulada.

Si bien faltan datos para el país, es ilustrativo apuntar que, según el Servicio de Conservación del Suelo de Estados Unidos de N. A., las cosechas de maíz pueden llegar a reducirse en más del 50 % en un suelo parcialmente erosionado y hasta en un 85 % en un suelo con erosión avanzada (8). Estas cifras no resultan sorprendentes, si se tiene en cuenta que a través de experiencias efectuadas en Zanesville (Ohio) para una parcela con cultivo continuo de maíz se determinó una pérdida de suelo 4.730 veces mayor que la de un terreno análogo empastado. Por otra parte, también se comprobó en el mismo lugar que el agua escurrida de un maizal fuertemente erosionado alcanzó al 95 % de uno de los registros mensuales (3).

Los estudios llevados a cabo por el Instituto de

Suelos y Agrotecnia en la pampa ondulada denuncian un extendido e intenso proceso de erosión, cuyo control no puede quedar al margen de cualquier planificación orientada a aumentar la producción de la región maicera.

El inventario realizado en San Antonio de Areco provee un total de 22.200 ha erosionadas, lo que representa el 32 % del área territorial de dicho Partido (9). En Baradero, de acuerdo con el reconocimiento preliminar, la estimación es de 85.000 ha. con erosión, o sea, el 75 % de su superficie (5). Para el relevamiento semidetallado de Bmé. Mitre, se adelanta como cifra provisional la de alrededor de 100.000 ha. erosionadas, que equivale a casi el 60 % del Partido (6). En resumen la hidroerosión en los mencionados partidos bonaerenses se manifiesta con distinta intensidad en el 52 % de la extensión conjunta de casi 400.000 ha. de excelente calidad original, notándose en muchos lugares que la agricultura resulta francamente antieconómica o imposible, por el pronunciado deterioro del suelo.

Por otra parte, el estudio efectuado en la cuenca occidental del Carcarañá sobre unas 175.000 ha pertenecientes a diversos distritos de los departamentos de Caseros, Belgrano e Iriondo (prov. de Santa Fe) y Marcos Juárez (prov. de Córdoba), revela que el suelo está alterado en el 82 % de las tierras explotadas, en las cuales es fácil advertir signos que traducen la gravedad del fenómeno erosivo (2).

La prosecución de estos estudios permitiría componer el cuadro completo sobre la magnitud de la erosión en la pampa ondulada, ya que la mayor porción de ella no ha sido aún reconocida sistemáticamente con ese propósito. No obstante, los guarismos anotados, que están señalando de por sí un problema ciertamente agudo, exigen el empleo inaplazable de las técnicas destinadas a conjurarlo, las que, a un tiempo de preservar al suelo de la erosión, contribuirán a promover el aumento de las cosechas dentro de la región maicera.

Aunque temporariamente no es posible pretender el fomento simultáneo de las diversas técnicas específicas para la conservación del suelo, se impone, sin embargo, acentuar que no debe demorarse el desarrollo de un perseverante esfuerzo educacional para lograr la máxima propagación de aquellas que se conceptúan de probada eficacia y sobre la aplicación de las cuales hay en el país, por otro lado, antecedentes favorables. Entre ésta cabe particularizarse aquí con el cultivo en contorno, cuya adopción resisten los productores de la región maicera, que no se avienen a modificar la práctica tradicional del laboreo recto. Los empeños del Instituto de Suelos y Agrotecnia por difundirlo con actos y ensayos demostrativos, realizados especialmente en jurisdicción del Partido de Bmé. Mitre (proximidades de Arrecifes, Capitán Sarmiento y La Luisa), y en el sector de influencia de San José de la Esquina (Santa Fe), si bien no fructificaron aún en la medida deseable, han despertado, cuando menos, la curiosidad por este método cultural, que apoyado en milenaria experiencia, no puede ser excluído en el aprovechamiento inteligente de las áreas onduladas. La siembra en líneas de nivel, no sólo retiene el suelo expuesto al arrastre, sino que favorece, además, el incremento de las reservas hídricas del mismo, lo que resulta muy ventajoso en los casos frecuentes de déficit pluvial, máxime para la especie ávida de humedad como el maíz. Es oportuno señalar que en el año 1950, un cultivo contorneado del cereal dio en la Estación Experimental de Pergamino un rendimiento que sobrepasó al del testigo en un 70 % (7).

La rápida expansión del "encurvado" en Misiones, mediante una acción oficial ininterrumpida y eficiente, a partir de la resolución N° 131/1954 del Ministerio de Agricultura y Ganadería, que propiciara el Instituto de Suelos y Agrotecnia, demuestra que no es imposible vencer la renuencia de los productores, cuando éstos tienen oportunidad de apreciar repetidamente en el terreno la bondad de una técnica innovadora de resultados positivos. En la actualidad IATEM (Instituto Agrotécnico Económico de Misiones), entidad mixta que conducen hombres de innegable competencia, cuenta en el cultivo de contorno, por cuya divulgación se preocupa con éxito, el auxiliar principal para alentar la reactivación de la economía regional, comprometida, precisamente, por los estragos de la erosión incontrolada.

En la pampa ondulada, donde el grado de inclinación es mucho menor que en Misiones, pues, por lo general, no pasa del 2.5 %, la sistematización en contorno simple, más fácil y menos onerosa que el terraceo inevitable en esa Provincia, constituye para la mayoría de los casos la solución indicada para atenuar la defertilización de las tierras en pendiente.

Cuando el cultivo en contorno se extienda en la región maicera, no será difícil difundir otras técnicas complementarias indispensables. La diversificación de los cultivos y su rotación apropiada, el cultivo en franjas, el manejo racional de los rastrojos, la estabilización y el aprovechamiento de las zanjas de erosión, el empleo de fertilizantes y correctivos, y otras técnicas convenientes, todo ello adecuado al destino que la aptitud presente del suelo aconseje, contribuirá a proteger la fertilidad de las áreas onduladas.

El manejo racional del suelo no debe ser ya una utopía para el país; hay que encararlo de inmediato. Así acaba de entenderlo, también, una reciente asamblea, no de agrarios, sino de industriales y comerciantes reunida en San Miguel de Tucumán, al incluirlo como punto esencial de una sentida aspiración sobre la política económica que el país necesita desarrollar.

BIBLIOGRAFÍA

(1) Ameghino, F.: *Las secas y las inundaciones en la Provincia de Buenos Aires.* Cámara de Diputados de Buenos Aires. La Plata, 1954.

(2) Bellon, C. A., Calcagno, J. E., Ipucha Aguerre, J. et al.: *La erosión del suelo en la cuenca occidental del Carcarañá* IDIA (120): 1-26, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Buenos Aires, 1951.

(3) Bennet, H. H.: *Elements of soil conservation.* 406 pp. McGraw Hill Book Co. Inc. New York, 1947.

(4) Daus, F. A.: *Geografía Física de la Argentina,* 426 pp., Ed. Estrada, 2ª ed., Buenos Aires.

(5) Ipucha Aguerre, J. y Castro, J. M.: *La erosión en Baradero. Reconocimiento preliminar.* Pub. nº 52, Instituto de Suelos y Agrotecnia de IDIA (102): 6: 14. Buenos Aires, 1956.

(6) Ipucha Aguerre, J.: *Reconocimiento semidetallado de la erosión del Partido de Bartolomé Mitre (Prov. de Buenos Aires).* En preparación.

(7) Kugler, W. F. y Godoy, E. F.: *Progresos recientes en la técnica cultural del maíz.* (De Anales de la Sociedad Rural Argentina, nc 11-12, 1953 y nº 1, 1954.) 15 pp. Buenos Aires, 1954.

(8) Pearson, H. S.: *Little waters. Their use and relations to the land.* 82 pp. Unit. St. Government Printing Office. Washington, 1936.

(9) Quevedo, C. V., Prego A. J., Tallarico, L. A. et al.: *Aptitud de las tierras del Partido de San Antonio de Areco. Reconocimiento y clasificación.* Revista de Investigaciones Agrícolas. VII (4): 277-313, Buenos Aires, 1953.

Exigencias edafológicas del maíz

Roberto Alonso

Introducción.

He creído oportuno traer esta modesta contribución para el problema del maíz que se está debatiendo en esta reunión.

No existe, en esta sintética ponencia, nada nuevo en materia de suelo relacionado con el cultivo de la planta de maíz; están simplemente puntualizadas las principales exigencias edáficas de este cultivo, extractado del conocimiento adquirido a través de la bibliografía extranjera, agregando luego un breve comentario sobre los primeros resultados de un ensayo experimental llevado a cabo con fertilizantes en la Estación Experimental de Tezanos Pinto, que he podido extraer de la observación de los mismos y facultado por el Ing. Agr. Eduardo A. Barreira, autor de estos ensayos, para que los comunique en esta oportunidad como un aporte preliminar. Debo añadir, por encargo del mismo, que son coautores y conductores del mencionado ensayo el director de la mencionada Est. Exp. Ing. Agr. Urbano F. Rosbaco y Sra.

Soy de la opinión de que estos ensayos deberían ejecutarse también en otras estaciones experimentales de la zona maicera, tal vez ampliados y mejorados teniendo por base este primero, dadas las interesantes conclusiones que, a mi modesto entender, se van obteniendo.

Puntualización de las exigencias edáficas del maíz.

Es fundamental para proceder a una racional fertilización en maíz conocer primeramente las condiciones físico-mecánicas del suelo y subsuelo que ha de recibir los elementos nutritivos por medio de fertilizantes adecuados.

No obstante crecer el maíz sobre una gran variedad de suelos, es esencial que el mismo posea un buen drenaje; suelos sin drenaje o con drenaje pobre son demasiado fríos en la primavera. Además por falta de drenaje adecuado, los poros del suelo estarán colmados de agua condicionando un medio inadecuado

para la vida microbiana normal del mismo, en perjuicio de la fertilización que se le quiera practicar. Por consiguiente, una buena aereación del suelo será primordial para el maíz.

El maíz crece con éxito en una amplia escala de reacción del suelo (pH 5 a 8), aunque valores inferiores a 5,5 lo afectan desfavorablemente; por lo tanto será provechoso el encalado en los suelos fuertemente ácidos.

Suelos orgánicos son beneficiosos para el desarrollo del maíz. El color negro superficial de los suelos de pradera provoca una temperatura conveniente en los mismos debido a la energía solar acumulada por la materia orgánica. Según MORGAN, del grupo zonal o grandes grupos de suelo, los de "pradera" son los más adecuados para el maíz, satisfacen sus requerimientos y son propios de zonas en donde el clima le es especialmente favorable; tal es el caso de la parte central del "corn belt" en el oeste de los EE. UU. de América. Por consiguiente, son bien conocidos los beneficios del contenido relativamente alto de materia orgánica, para cuya buena humificación son necesarias las condiciones de aereación convenientes del suelo ya señaladas.

Otros factores importantes que atañen al maíz son, la capacidad del suelo para almacenar agua y elementos nutritivos solubles, especialmente durante el período de crecimiento rápido al fin del verano. Se ha establecido una estrecha relación entre la cantidad de nitrógeno aprovechable, en forma de nitratos, y las cosechas de maíz. El fósforo, si bien es uno de los elementos de los considerados macronutrientes que menos exige el maíz, su deficiencia en el suelo se refleja en un lento crecimiento inicial.

El potasio es el elemento nutritivo de mayor importancia para el maíz por ser el más exigido; adicionado junto con el nitrógeno se aprovecha mejor. Es bien conocida su influencia en el aumento del porcentaje de almidón. Le da gran resistencia a la planta contra las enfermedades, especialmente para la podredumbre radicular. Condiciona a la planta para una mayor resistencia contra la sequía y las heladas.

ABSORCIÓN DE ELEMENTOS NUTRITIVOS POR EL MAÍZ.

Se lo considera al maíz como planta agotadora. El suelo por sí solo, no se encuentra en condiciones, aún los de buena fertilidad, de ofrecer a la planta los elementos nutritivos con el ritmo que requiere su desarrollo. El cuadro Nº 1 muestra las cantidades de elementos extraídos por cultivos de maíz y en él sorprende el elevado coeficiente que corresponde a las necesidades del maíz en nitrógeno y potasio.

CUADRO Nº 1. — Cantidades en kg por hectárea de elementos extraídos por cultivo de maíz

Maíz para grano	N	P_2O_5	OK_2
2.500 kg grano y 5.000 kg paja	78	29	91
4.500 „ „ 7.500 „ „	128	48	140
6.000 „ „ 10.000 „ „	173	65	187
Maíz para consumo verde			
25.000 kg de forraje verde	63	25	93
50.000 „ „ „ „	125	50	183
75.000 „ „ „ „	188	75	278

VAGELER señala las siguientes cifras de absorción para una cosecha de maíz para grano:

100 a 120	kg/ha de	nitrógeno puro
50 a 60	„ „	ácido fosfórico puro
120 a 150	„ „	potasa pura



Este gráfico da una idea de la relación en que son extraídos el nitrógeno, el fósforo y el potasio.

EXPERIENCIAS DE ABONADURAS.

Se han propuesto distintas fórmulas de abonado de los que mencionamos a título de ejemplo las siguientes:

N: 50 kg/ha
P_2O_5: 40 " "
OK_2: 140 " "

El cuadro Nº 2 presenta los valores de un ensayo de fertilización de maíz, en el que puede observarse que el mayor aumento de producción corresponde a la abonadura en la cual interviene la potasa.

CUADRO Nº 2. — Valores experimentales de un ensayo de fertilización de maíz

Abonos empleados	Grano en kg/ha	Paja en kg/ha
Sin abono	5.561	8.080
N	5.860	8.133
P	5.698	8.421
K	5.880	8.558
NP	5.951	9.361
NK	6.141	10.013
PK	5.900	9.985
NPK	6.260	10.865

Ensayo comparativo de rendimiento con fertilizantes.

Entrando a considerar ahora los primeros resultados del ensayo comparativo de rendimiento con fertilizantes en su primer año de conducción, son interesantes las primeras observaciones que se van obteniendo.

El ensayo comprende ocho variantes con cinco repeticiones para cada una de las mismas, en dos blocks distintos, uno para cada variedad de maíz utilizada.

En el block que corresponde a la variedad de maíz "híbrido colorado flint: Pergamino Nº 2", es dable observar la influencia positiva del elemento potasio, obteniéndose rendimientos superiores en todos los casos en que dicho elemento aparece o integra la fórmula de fertilizantes, especialmente en el caso en que se lo ha combinado con el nitrógeno. La significación de estos resultados será motivo de la prosecución de estos estudios cotejados estadísticamente.

En el segundo block que corresponde a la variedad de maíz "híbrido amarillo dentado: Cargill 300", los resultados no han sido tan evidentes. En efecto, llama la atención la observación de rendimientos superiores en las parcelas testigos que no han recibido ningún tratamiento; rendimientos que únicamente han sido superados en dos casos: en la variante Nº 1 con los tres elementos combinados y en la variante Nº 5 con la intervención de dos elementos únicamente, el potasio combinado con el fósforo sin la intervención del nitrógeno: fórmula -PK.

CUADRO Nº 3

ENSAYO COMPARATIVO DE RENDIMIENTO CON FERTILIZANTES LLEVADO A CABO EN LA EST. EXP. NAC. DE TEZANOS PINTO POR LOS INGS. AGRS. EDUARDO A. BARREIRA, URBANO F. ROSBACO Y SEÑORA DE ROSBACO

Maíz: Híbrido colorado Flint: Pergamino Nº 2

Nitrato de sodio	Superfos. de calcio	Cloruro de potasio	Elementos	Tratam.	Rendim.
N	P	K	—	Nº	kg/ha
sí	sí	sí	NPK	1	1.955,84
		no	NP-	2	1.897,57
	no	sí	N-K	3	1.967,54
		no	N--	4	1.850,92
no	sí	sí	-PK	5	2.059,17
		no	P	6	1.702,25
	no	sí	--K	7	2.069,17
		no	—	8	1.780,95

Maíz: Híbrido amarillo dentado: Cargill 300

N	P	K	—	Nº	kg/ha
sí	sí	sí	NPK	1	1.661,00
		no	NP-	2	1.047,95
	no	sí	N-K	3	1.099,56
		no	N--	4	1.274,49
no		sí	-PK	5	1.382,78
		no	-P-	6	1.229,50
	no	sí	--K	7	1.194,52
		no	—	8	1.341,13

Estas discrepancias podrían ser debidas a la heterogeneidad del suelo no anulada con cinco repeticiones o al comportamiento de la variedad de maíz frente a los tratamientos. Su esclarecimiento tendrá que hacerse mediante la prosecución de estos ensayos con mayor número de repeticiones, haciendo observaciones en un mayor número de años y pro-

bando el comportamiento de otras variedades de maíz frente a estos tratamientos experimentales.

BIBLIOGRAFÍA

KLAGES, KARL H. W.: *Ecological Crops Geography.*
VAN SLYKE, L. L.: *Fertilizers and Crop Production,* K.A.L.I., Hannover, Alemania.

Suelo y maíz

DISCUSIÓN.

En esta sección se discutieron diversos aspectos. Entre ellos, resultados de ensayos con fertilizantes, influencia del clima, valor de normas conservacionistas y de los abonos verdes. Hubo un activo intercambio de opiniones y participó como invitado especial el Dr. ROBERT W. PEARSON, especialista norteamericano en fertilidad de suelos, enviado por F.A.O. a nuestro país.

Experiencias con fertilizantes: Hasta ahora el uso de los fertilizantes ha dado resultados dispares en el cultivo del maíz. El Ing. Agr. R. ALONSO (Instituto de Suelos y Agrotecnia), citó el resultado favorable obtenido con potasio en un ensayo realizado en la Estación Experimental de Tezanos Pinto (Entre Ríos). Este resultado no ha podido ser confirmado en otras experiencias.

Ensayos en maceta conducidos por el Ing. Agr. M. REICHART con tierras del establecimiento Cargill (Fontezuela, Pergamino), revelaron carencia de fósforo. Sin embargo no hubo allí reacción en el maíz con el empleo de abonos fosfatados.

Diversos ensayos con fertilizantes realizados en la Estación Experimental de Pergamino han dado, también, resultados contradictorios.

Importancia de los mapas de suelos, red de ensayos con fertilizantes, importancia de la investigación básica del problema, influencia del clima sobre el rendimiento del maíz: En la discusión que sobrevino el Ing. Agr. M. ZAFFANELLA, señaló que los resultados de una experiencia con fertilizantes valen para el sitio y oportunidad en los que fue realizada. Los Ings. Agrs. SANTA MARÍA y AVERBACH coincidieron en que era necesario proseguir con estos ensayos. El Ing. ZAFFANELLA sostuvo que esos ensayos resultarían fructíferos si se contase con mapas detallados de suelos a fin de hacer una adecuada ubicación de los mismos y que era indispensable un buen número de ellos en forma de red para que los resultados tuviesen verdadero valor.

Además sostuvo la necesidad de realizar lo que llamó "investigación básica" del problema, consistente en estudiar un buen número de sitios donde el rendimiento del maíz fuese evidentemente malo y bueno. En esos puntos debería reconocerse el perfil del suelo y extraer muestras de los diversos horizontes para su análisis. El trabajo se complementaría con una encuesta sobre rotaciones y prácticas culturales desarrolladas en cada sitio. Toda esa información, estadísticamente interpretada, permitiría conocer qué factores edáficos o de técnica cultural se encontrarían relacionados con la probabilidad de obtener buenos o malos rendimientos. Agregó que esta investigación se iniciaría en la Estación Experimental de Pergamino.

Destacó el Ing. ZAFFANELLA la influencia (ya conocida y estudiada) del clima sobre el rendimiento del maíz en la región de Pergamino. Recordó que las sequías estacionales durante la floración y espigazón del maíz constituían un serio contratiempo para la producción de buenas cosechas. Subrayó la necesidad de estudiar estas sequías en relación con las características físicas del perfil del suelo que, en la región de Pergamino al menos, debe presentar un drenaje escaso por debajo de la capa arable ante la existencia de un horizonte compacto (B textural) que limitaría, sensiblemente, el almacenamiento del agua. Ese mismo horizonte impediría el progreso de las raíces en profundidad que al verse limitadas a vivir casi exclusivamente en la capa arable se encuentran sometidas a las oscilaciones de temperatura y humedad que en ciertos años son muy marcadas.

Factores de suelo y cultivo que podrían limitar el rendimiento del maíz: El Dr. ROBERT W. PEARSON mencionó una serie de factores que podrían interferir en las experiencias con fertilizantes. Se refirió al problema de los bajos rendimientos de la alfalfa en los Estados Unidos que llevó bastante tiempo y experiencias hasta ser resuelto. Expresó que en el caso del maíz posiblemente serían necesarios, también, muchos esfuerzos y tiempo hasta obtener resultados satisfactorios.

En el caso de la alfalfa, expresó que durante mucho tiempo se supuso que el factor limitante era el fósforo. Se comprobó después la importancia del

potasio y al cabo de un número de años y de muchas experiencias se llegó a comprobar que otro factor limitante era el boro.

En muchas experiencias de campo la acidez del suelo ha sido la condición adversa que ha hecho fracasar los ensayos de fertilizantes.

Detalles tales como el número de plantas por unidad de superficie pueden tener mucha importancia para el mejor aprovechamiento de los abonos. En ciertas experiencias no se consiguieron buenos resultados hasta que no se elevó convenientemente el número de plantas por unidad de superficie. Esto ha ocurrido, precisamente, con maíz y fertilizantes nitrogenados.

Señaló el Dr. PEARSON la necesidad de conocer algunas propiedades físicas y químicas del suelo que pueden estar correlacionadas con los rendimientos obtenidos en los ensayos. Destacó que era contraproducente dar demasiada importancia al resultado que pudiese obtenerse con una sola experiencia.

El valor de los abonos verdes frente a los fertilizantes: Ante la importancia dada en la discusión a los abonos verdes, señaló el Dr. PEARSON que en los Estados Unidos su empleo había sido muy apoyado por los servicios de extensión y conservación de suelos hasta 1947. A partir de esa fecha la utilización de los abonos verdes ha declinado en las zonas de agricultura más intensa. Entre las razones de esa declinación destacó que las investigaciones realizadas no habían demostrado que las condiciones físicas del suelo mejoraren sensiblemente por el uso de las leguminosas. Además en los Estados Unidos el uso de los fertilizantes químicos resulta más económico que incorporar nitrógeno por medio de leguminosas. El uso de los abonos verdes ha llegado a ser antieconómico en esas regiones puesto que durante su crecimiento no pueden aprovecharse los suelos en el crecimiento de cultivos valiosos.

Señaló el Dr. PEARSON que la concepción moderna acerca de los abonos verdes los considera de utilidad cuando pueden ser aprovechados como forrajeras que ocupen el suelo por varios años.

La consideración de estos aspectos llevó a la participación de otros técnicos presentes. El Ing. Agr. M. DI FONZO destacó la importancia de la exportación de elementos fertilizantes en nuestro país. Señaló que puede estimarse en dos millones de toneladas la exportación de nitrógeno; en 500.000 toneladas la exportación de fósforo y en 400.000 toneladas la de potasio. A su juicio, el problema de la disminución de los rendimientos del maíz afecta también a la producción de trigo, algodón y otros cultivos. Destacó la necesidad de realizar experiencias más amplias para establecer las fórmulas y dosis adecuadas de fertilización. Apoyó la necesidad de realizar investigaciones en el campo de la fertilidad especialmente para resolver problemas locales de baja producción. Indicó, finalmente, la baja difusión de los fertilizantes en nuestro país, donde, según F.A.O. se consume 1/2 kg de fertilizante por hectárea y año, contra 14 kg/ha/año en los Estados Unidos y 44 kg/ha/año en Europa. Allí el consumo se ha elevado en ciertos países hasta alcanzar los 400 kg/ha/año.

El Ing. Agr. M. AVERBACH apoyó lo expuesto por el Ing. Agr. M. DI FONZO y llamó la atención sobre el papel que los elementos menores podrían tener en el problema de los bajos rendimientos maiceros. Indicó que el caso del boro señalado por el Dr. PEARSON para la alfalfa podría tener algún equivalente en el maíz. Será pues, necesario, destacó, realizar estudios exhaustivos en las estaciones experimentales y ensayos en campos representativos.

Las prácticas de conservación de suelos: Este aspecto fue informado por los Ings. Agrs. JULIO IPUCHA AGUERRE y C. QUEVEDO. Destacó el primero los buenos resultados obtenidos con la práctica del cultivo de maíz en líneas de contorno, con la que se han logrado en la zona de Arrecifes (Buenos Aires), aumentos del rendimiento del 25 al 40 %. Citó un ensayo realizado en la campaña agrícola 1950/51, conducido en la Estación Experimental de Pergamino donde se logró un aumento del 70 % sobre el testigo.

Destacó el Ing. IPUCHA que, al ser moderadas las pendientes en todo el núcleo de la producción maicera, no son necesarias las terrazas sino la práctica menor del cultivo en contorno lo cual facilitaría la difusión de prácticas conservacionistas.

Sobre el grado de difusión que ellas han alcanzado señaló el Ing. IPUCHA que todavía los agricultores son reacios a estas normas que van contra el sistema tradicional de cultivo y que será necesario un esfuerzo considerable para afianzarlas. En algunos casos los agricultores siguieron por un par de años la práctica de cultivar maíz en líneas a nivel, pero, en general, han abandonado el sistema.

Sobre la viabilidad de estas prácticas conservacionistas se generalizó el debate señalándose, entre otros argumentos que las coartan, el régimen de tenencia

de la tierra, puesto que el arrendatario ve el suelo que trabaja, no como un bien propio sino como un medio de explotación, ajeno, al que debe sacar el mayor provecho con el mínimo aporte.

El Dr. PEARSON destacó también el valor de las prácticas conservacionistas. Señaló que constituyen sólo una fase del manejo del suelo y un medio antes que un fin. Lo que debe inculcarse en el agricultor, indicó, es la necesidad de mejorar el nivel de su producción para lo cual las prácticas conservacionistas son necesarias. La experiencia norteamericana señala la conveniencia de que el gobierno establezca subsidios para lograr estos objetivos.

Al referirse específicamente a las prácticas conservacionistas el Dr. PEARSON expresó que en los EE. UU. el cultivo en contorno ha sido aceptado como esencial para terrenos ondulados. El sistema antiguo de construcción de terrazas ajustadas al relieve topográfico ha sido superado por un tipo de terrazas paralelas que respeta el relieve sin ajustarse estrictamente a él. Son más anchas que las antiguas, de sección suave que permite ser atravesadas cómodamente por la maquinaria agrícola.

MECANIZACIÓN.

En este aspecto, se hizo referencia a los problemas vinculados a las máquinas corta-trilla con plataforma recolectora de maíz, de utilización creciente. La humedad contenida en el grano de maíz, presenta un problema de difícil solución al trabajo de esta máquina. Ello plantea la necesidad de estudiar las posibilidades de equipos secadores de capacidad reducida, a los efectos de secar el grano en chacra, en la forma que se realiza en ciertas regiones de los EE. UU. de América. La secadora, complementaría el trabajo de la juntadora desgranadora, facilitando el manejo a granel en forma integral de la cosecha.

Otro problema que plantea la operación de juntar y desgranar simultáneamente, es la presencia de semillas extrañas. En este sentido resulta grave la contaminación con semillas de chamico (*Datura ferox*) por contener principios tóxicos, que desvalorizan severamente la producción. Estos problemas pueden ser obviados en gran parte, con una adecuada adaptación y ajuste de la corta-trilla, para lograr una semilla limpia de maíz. La contaminación con tierra, por espigas caídas que se recogen y el excesivo quebrado de los granos, son otro de los tantos problemas que se presentan con el empleo de este tipo de maquinaria.

Las corta-trilla con plataforma recolectora de espigas, realizan un trabajo relativamente eficiente durante un período muy breve (una o dos semanas), en que el maíz y las condiciones del tiempo son óptimas.

Cabe suponer, que la industria nacional, que ha facilitado la solución a muchos de los problemas que plantea la mecanización de las tareas rurales, encuentre también adecuada solución al problema de la cosecha de maíz y su manejo a granel, mediante la construcción de secadoras adaptadas a las condiciones y modalidad agrícola de nuestra campaña.

PRODUCCIÓN Y FISCALIZACIÓN DE SEMILLA HÍBRIDA.

Detalles relacionados con la fiscalización en la producción de semilla híbrida, dieron motivo a un amplio cambio de opiniones, entre técnicos de las empresas productoras, de estaciones experimentales oficiales y de los respectivos servicios de fiscalización del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Se planteó la necesidad de reducir exigencias en relación a las pruebas comparativas de rendimiento indispensables la inscripción de nuevos híbridos, que actualmente determina 3 años de ensayos.

En oposición al argumento, de que esta exigencia demora la difusión de buenos híbridos, se manifestó, que constituía una garantía para evitar la siembra de híbridos de comportamiento dudoso. Vinculado a este tema, se puso de manifiesto la necesidad de uniformar criterio para tomar observaciones en los ensayos de rendimiento, en particular los que se refieren al comportamiento con respecto a las enfermedades, vuelco y quebrado de plantas, etc.

En este intercambio de ideas, se volvió sobre el tema de los maíces semidentados, señalando la conveniencia de que se facilite su producción, dado que constituyen efectivamente uno de los recursos para lograr una elevación de rendimiento.

NÓMINA DE PARTICIPANTES A LA REUNIÓN DE COMUNICACIONES DE MAÍZ EFECTUADA EN LA BOLSA DE COMERCIO DE ROSARIO, LOS DÍAS 28 Y 29 DE AGOSTO DE 1958

(Patrocinada por la Sociedad Argentina de Agronomía)

NOMBRE	INSTITUCIÓN	DIRECCIÓN POSTAL
Constancio Lázaro	A.N.C.A.P., Montevideo, Uruguay	Lugano 3564, Montevideo.
Roberto W. Pearson	F.A.O. (ONU)	V. López 396, La Lucila.
Máximo B. Lysholm	Inst. Fitotec. Santa Catalina	Llavallol.
Héctor M. Cenoz	Fac. Agric. y Vet. de Corrientes	Moreno 1064, Corrientes.
Alberto Lotti	Fac. C. Agr. (U.N. Cuyo) Mendoza	Almte. Brown 500, Mendoza.
Luis H. Hernández	Fac. C. Agr. (U.N. Cuyo) Mendoza	Almte. Brown 500, Mendoza.
Néstor O. Arriaga	Fac. de Agronomía de La Plata	Calle 47, Nº 353, La Plata.
Horacio B. Díaz	Fac. de Agronomía de Tucumán	Chacabuco 447, Tucumán.
Clotilde Jauch	Fac. de Agron. y Vet. de Bs. As.	— —
Carlos A. Lizer y Trelles	Fac. de Agron. de Bs. As.	Gaspar Campos 1683, V. López.
Carlos A. Iribarren	Junta Nac. de Granos y Elevad.	Paseo Colón 520, Bs. As.
Juan A. Oms	Junta Nac. de Granos y Elevad.	Paseo Colón 520, Bs. As.
Hugo Gahan	Dir. Gral. de Sanidad Vegetal	Paraguay 2543, Bs. As.
Juan C. Nicolini	Dir. Gral. de Sanidad Vegetal	Pringles 480, Bernal.
Luis Otaño	Dir. Gral. de Sanidad Vegetal	Rosario (S. Fe).
Josef Genzler	Dir. Gral. de Sanidad (Jefatura)	Montevideo 3232, Rosario.
Osvaldo J. V. Mársico	Dir. Gral. de Sanidad Vegetal	Ing. Huergo 1001, Bs. As.
Rodolfo Caffera	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Ernesto P. Belli	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Néstor Mazzini	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Raúl H. Di Pardo	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Herminio J. Giordano	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Roberto B. Maneiro	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Hugo Grieben	Dir. de Fiscalización Agrícola	Paseo Colón 922, Bs. As.
Mario A. Monteverde	Servicio de Multipl. de Semillas	Gral. Artigas 5630, Capital.
César M. Carrera	Instituto Patología Vegetal	Paseo Colón 922, Bs. As.
Juan F. Celecia	Inst. de Suelos y Agrotecnia	11 de Septiembre 2145, Bs. As.
Julio Ipucha Aguerre	Inst. de Suelos y Agrotecnia	Cerviño 3101, Bs. As.
Casiano V. Quevedo	Inst. de Suelos y Agrotecnia	Cerviño 3101, Bs. As.
Roberto Alonso	Inst. de Suelos y Agrotecnia	Cerviño 3101, Bs. As.
E. Cavallini	Escuela de Agric. de Casilda	España 2525, Casilda.
Luis A. Castelli	Centro Reg. Pampeano (Est. Exp.)	San José de la Esquina (Sta. Fe).
Walter F. Kugler	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Ernesto F. Godoy	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Omar Bruni	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Juan Carlos Rossi	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Fulvio Petri	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Mauricio A. Davreux	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Matilde G. de Zaffanella	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Marino J. R. Zaffanella	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Luis E. Mazzoni	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Miguel A. Sarlo	Estac. Experiment. Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Urbano F. Rosbaco	Estac. Experiment. Agropecuaria	Tezanos Pinto (E. Ríos)
Ramón O. Videla	Estac. Experiment. Agropecuaria	Bordenave (Bs. As.).
Esteban Piacenza	Agencia Extensión Agropecuaria	Ayacucho 37, Gualeguay (E. Ríos)
Oscar H. Glaría	Agencia Extensión Agropecuaria	Ruiz Moreno 165, San Pedro.
Alberto E. Alesso	Agencia Extensión Agropecuaria	Alem 518, Rojas.
Manuel E. Parera	Agencia Extensión Agropecuaria	Belgrano 177, Paraná (E. Ríos).
Nelson O. Bonnet	Agencia Extensión Agropecuaria	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Juan J. Hakanovitz	Agencia Extensión Agropecuaria	Beltrán 2027, Casilda (S. Fe).
Alfredo Couralt	Agencia Extensión Agropecuaria	Beltrán 2027, Casilda (S. Fe).
Jorge A. Brasesco	Agencia Extensión Agropecuaria	Belgrano 177, Paraná (E. Ríos).
Domingo Abasolo	M. A. G. Provincia Santa Fe	Pellegrini 3100 (Rosario).

Enrique Martínez M.	M. A. G. Provincia Santa Fe	Angel Gallardo.
Aldo Cuffia	Est. Exper. A. Gallardo, Santa Fe	Angel Gallardo.
Carlos C. Ordano	Est. Exper. A. Gallardo, Santa Fe	Angel Gallardo.
Rubens R. Ré	Direc. Agríc. Prov. de Bs. As.	55 entre 10 y 11, La Plata.
Emilio Guerrero	Shell Arg. S.R.L.	R. S. Peña 788, Bs. As.
Federico F. González	Shell Arg. S.R.L.	R. S. Peña 788, Bs. As.
Hernán Felgueras	Refinerías de Maíz S.R.L.	Baradero, B.C.N.G.B.M.
Warne Runge	Refinerías de Maíz S.R.L.	Baradero, B.C.N.G.B.M.
Victorio Spiaggi	Criadero y Semillero "AGROLIT"	Mitre 575, Rosario.
Hugo L. Müller	Criadero y Semillero "AGROLIT"	Mitre 575, Rosario.
Eduardo O. Hasselet	Soc. An. Indust. Quím. "DUPERIAL"	Paseo Colón 285, Bs. As.
Alberto C. Delle Coste	Sección Agrícola "DUPERIAL"	Paseo Colón 285, Bs. As.
Antonio J. Calvelo	Semillero "San Genaro"	R. S. Peña 760, 3º p.
Julio M. Anitua	Semillero "San Genaro"	R. S. Peña 760, 3º p.
Hugo A. Sosa	Santillán y Cía. S.R.L.	Belgrano 265, Capital.
H. C. Santa María	Santillán y Cía. S.R.L.	Belgrano 265, Capital.
Moisés Averbach	Nitrato de Chile S.R.L.	25 de Mayo 460, Bs. As.
Héctor Savoia	Criadero y Semillero "CARGILL"	Urquiza, F.C.N.G.B.M.
Enrique Pujals	Criadero y Semillero "CARGILL"	Urquiza, F.C.N.G.B.M.
N. Adoue	Criadero y Semillero "CARGILL"	Urquiza, F.C.N.G.B.M.
Carlos Berini	Berini y Cía.	Pergamino, F.C.N.G.B.M.
Tomás J. Luna	Criadero y Sem. "LA LUCILA"	Urquiza, F.C.N.G.B.M.
Reinaldo Nannini	Semillero "LOS PINOS"	Uranga (Prov. Santa Fe).
Raúl A. Audisio	Compañía "ESSO"	Córdoba 1452, Rosario.

ESTE BOLETÍN SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EL DÍA 16 DE ENERO DEL AÑO MIL NOVECIENTOS SESENTA Y UNO, EN LA IMPRENTA LÓPEZ, PERÚ, 666, BUENOS AIRES, REPÚBLICA ARGENTINA.

IDIA